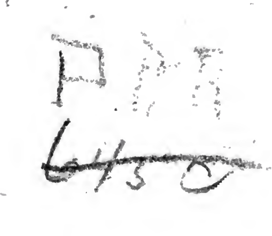

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06275256 7



ANNALEN

DER

PHYSIK.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG, MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN, DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM. GESS. ZU LEIPZIG U. ZU POTSDAM, U. D. PHYS. GESS. ZU ERLANGEN, GRÖNINGEN, HALLE, JENA, MAINZ UND ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU PETERSBURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU AMSTERDAM, BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

VIER UND FUNFZIGSTER BAND.

NEBST DREI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG

BEI JOH. AMBROSIUS BARTH

1816.

ANNALEN

DER

PHYSIK,

NEUE FOLGE.



HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG, MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN, DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM. GESS. ZU LEIPZIG U. ZU POTSDAM, U. D. PHYS. GESS. ZU ERLANGEN, GRÖNINGEN, HALLE, JENA, MAINZ UND ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU PETERSBURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU AMSTERDAM, BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES. DER WISS. ZU GÖTTINGEN.

VIER UND ZWANZIGSTER BAND.

NEBST DREI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG

BEI JOH. AMBROSIUS BARTH

1816.

Inhalt.

Jahrgang 1816. Band 3.

Erstes Stück.

Zweites Stück.

Drittes Stück.

Viertes Stück.

Achtzehn Jahre lang find diefe *Annalen der Naturlehre* (der *Phyfik* und der *phyfikalifchen Chemie*) ununterbrochen und regelmäfsig von mir herausgegeben worden, monatlich ein Stück, (216 Hefte und 1 Supplementheft, von welchen *allein das erfte* nicht von mir herrührt,) und doch habe ich mich noch nie im Befitz eines folchen Reichthums an neuen Entdeckungen und ganz vorzüglichen Arbeiten im Felde der Naturlehre gefehen als jetzt. Ich darf daher meinen Lefern auch für das nächfte Jahr ein regelmäfsiges Erfcheinen der Monatsftücke und eine vorzügliche Auswahl unterhaltender und belehrender Auffätze verfprechen, wovon das Januarheft zum Beweife diene. Mögen Lefer, die mein Bemühen erfreut, dazu mitwirken, diefe Zeitfchrift unter Freunden unterrichtender Lectüre weiter zu verbreiten, und eingedenk, dafs vollftändige Exemplare künftig Seltenheiten feyn werden, nicht verfäumen, unvollftändige in Zeiten zu ergänzen, um fie vor dem Untergange zu bewahren.

L. W. Gilbert.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1816, NEUNTES STÜCK.

I.

Beschreibung, wie Dr. Wollaston durch einen einfachen Electromotor Platindraht zum Glühen bringt.

Nach einem Briefe des Dr. Wollaston an den Dr. Thomson.

Frei übersetzt und mit Erläuterungen von Gilbert. *)

London den 5. August 1815.

Ihrem Verlangen gemäfs überschicke ich Ihnen die Beschreibung der kleinen Volta'schen Batte-

*) Herr Thomson hat in seinen *Annals of Philosophy* Jahrg. 1815, dem Aufsatze, der diesen Brief enthält, die Ueberschrift gegeben: *Beschreibung einer elementaren galvanischen Batterie*, und damit wahrscheinlich andeuten wollen, dafs Herrn Wollaston's Apparat die einfache Verbindung sey, aus deren Wiederholung die galvanische Batterie beste-

rie *), die ich Ihnen vor einiger Zeit gewiesen habe, damit Sie diese Beschreibung in Ihre Annalen einrücken mögen.

Da das Glühen der Metalldrähte eine außerordentlich belehrende Anzeige der großen Menge von Electricität ist, welche sich während des Auflösens der Metalle entwickelt **), so stellte ich vor etwa 3 Jahren eine Reihe von Versuchen an, um den einfachsten und den wenigsten Raum einnehmenden Apparat, der dieses Glühen sichtbar zu machen vermag, aufzufinden. Diese Versuche belehrten mich, daß eine Zinkplatte, deren [beide quadratförmige einander entgegengesetzte] Oberflächen jede 1 Quadratzoll groß ist, bei gehöriger

he (ein Element der Batterie). Diese Bezeichnung scheint mir aber nicht glücklich gewählt zu seyn, und ich ziehe den Ausdruck Volta's, *einfacher Electromotor,* vor, wenn gleich das sogenannte Element der Batterie, wie es Herrn Wollaston's Apparat darstellt, ein einfacher Electromotor von einer andern Gestalt ist, als in der man sich ihn gewöhnlich mit Volta zu denken pflegt. Herr Wollaston selbst drückt sich etwas flüchtig aus, wenn er seinen Apparat eine kleine Volta'sche Batterie nennt. *Gilbert.*

*) Oder vielmehr des Elements derselben, Eines Electromotors. *Gilb.*

**) Nach diesem Ausdruck zu urtheilen, scheint Herr Wollaston über den Ursprung dieser Electricität andere Ansichten als Volta zu haben, durch deren Mittheilung er die Physiker gewiss verpflichten würde. *Gilb.*

Einrichtung mehr als hinreicht, einen Platindraht von ungefähr $\frac{1}{3000}$ Zoll Durchmesser zum Glühen zu bringen, selbst dann noch, wenn die Säure sehr mit Wasser verdünnt ist *). Wesentlich nöthig ist es aber zu diesem Erfolg, daſs sich den *beiden* Zinkflächen gegenüber mit ihnen gleich groſse Flächen von Kupfer oder von einem andern Metall befinden; denn wenn nur der einen Zinkfläche eine Kupferplatte gegenüber steht, so geht die Wirkung der andern Zinkfläche fast ganz verloren **).

Die kleinste Batterie [der kleinste Apparat], die ich nach diesem Grundsatz ausgeführt habe, bestand aus einem Fingerhute, aus dem ich den Boden herausgenommen, und den ich dann platt geklopft hatte, so daſs die beiden gegenüberstehenden Wände desselben nur ungefähr noch um 2 Linien von einander entfernt waren. Sie hatten unten eine Länge von ungefähr 1 Zoll, oben von $\frac{8}{10}$ Zoll, und ihre Höhe betrug nicht über $\frac{8}{10}$ Zoll, daher eine Zinkplatte, welche bestimmt war, in den abgeplatteten Fingerhut hineingeschoben zu werden, nicht

*) Von der Art, diese sehr feinen Drähte zu ziehen, hat Herr Wollaston in den Schriften der Londner Gesellsch. der Wiss. im J. 1814, und in dem Märzhefte des gegenwärtigen Jahrgangs dieser Annalen B. 52. S. 284 gehandelt. Wie es scheint, haben die galvanisch-electrischen Versuche, welche er hier beschreibt, ihn veranlaſst, sich mit der Verfertigung dieser Drähte zu beschäftigen. *Gilb.*

**) Mehreres hierüber in dem folgenden Auffatze. *Gilb.*

ganz eine Gröſse von $\frac{3}{4}$ Quadratzoll haben durfte *).

Bevor die Zinkplatte hineingeschoben wurde, löthete ich an sie einen kleinen Apparat von Drähten fest, welcher dazu bestimmt war, den galvanischen Kreis hervorzubringen. Darauf versah ich die Ränder dieser Platte mit Siegellack, welches nicht nur machte, daſs die beiden Metalle sich in diesem Theile ihrer Oberflächen nicht berühren konnten, sondern auch dazu diente, die Zinkplatte in ihrer Lage zu befestigen, indem ich den abgeplatteten Fingerhut so stark erhitzte, daſs das Siegellack schmelzen muſste.

An die beiden Ecken des obern Randes des abgeplatteten Fingerhuts wurde ein hinlänglich dicker

*) Wahrscheinlich (denn Herrn Wollaston's zu kurze Beschreibung läſst dieses unbestimmt) hatte er dazu einen silbernen Fingerhut genommen. Dieser bildete nach dem Plattklopfen einen engen, an den beiden langen Seiten ebenen, an den beiden schmalen runden, oben und unten offenen Mantel, welcher nach oben enger zulief, und hier hätte er also mit einer viereckigen Zinkplatte, welche in die innere Höhlung des Mantels hinein geschoben wurde, an den schmalen Seiten in Berührung seyn, und folglich zwischen den beiden gegenüber stehenden silbernen Wänden in der Mitte schwebend, mit ihnen ein sich berührendes Paar galvanisch-electrischer Erreger (einen einfachen Electromotor) bilden müssen, hätte Herr Wollaston nicht, wie wir gleich sehen werden, absichtlich dafür gesorgt, daſs die beiden Erreger nirgends in unmittelbare Berührung mit einander

und gehörig gebogener Draht mit ſeinen beiden Enden angelöthet. Er diente ſowohl als Handhabe oder Henkel für den Apparat, den ich während des Verſuchs bei dieſem Drahte hielt, als auch als Geſtell, an das ſich die von der Zinkplatte ausgehenden Verbindungs-Drähte feſt machen lieſsen.

Dieſer leitende Theil des Apparats beſtand *erſtlich* aus zwei Platindrähten von $\frac{1}{40}$ Zoll Durchmeſſer, jeder 1 Zoll lang, [und *zweitens* aus dem höchſt feinen Verbindungs-Drahte.] Jene beiden Drähte wurden an zwei verſchiedenen Stellen durch Glaskügelchen ſo aneinander befeſtigt, daſs von jedem das eine Ende mit der Mitte des andern durch Glas zuſammenhing, und darauf wurden ſie verzinnt, ſowohl an ihren Enden, um mit ihnen an die Zink-

kommen konnten. Sie wurden aber ſogleich in einen wahren Electromotor verwandelt, wenn man beide mit einem dritten Metall in Berührung brachte; und dieſes geſchah, wie aus dem gleich folgenden erhellt, in Herrn Wollaſton's Apparat durch Platindrähte. Dieſer einfache Electromotor hat aber das Eigenthümliche, *erſtens*, daſs die Silberplatte doppelt ſo groſs als die Zinkplatte iſt, und ſie in einem geringen Abſtande rings umgiebt; *zweitens*, daſs bei dem Schlieſsen der Kette durch eine Flüſſigkeit faſt die ganzen Oberflächen beider Platten mit der Flüſſigkeit in Berührung geſetzt werden konnten, und dann alle Theile der Zinkplatte von der innern Silberfläche nur durch eine ſehr dünne Schicht der Flüſſigkeit getrennt wurden; und *drittens*, daſs es faſt ſo gut war, als ſey die electromotoriſche Berührung nur auf einen Punkt eingeſchränkt. *Gilb.*

platte und an den zum Griff dienenden Silberdraht angelöthet zu werden, als auch an den Theil, der um ihre Mitte parallel neben einander lag und wo der feine Verbindungs-Draht angebracht werden sollte *).

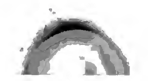
Um diesen letztern zu bilden, nahm ich einen Silberdraht mit einem 30 Mal dünnern Platindraht in seiner Axe, und zog ihn bis zu einer Dünne von $\frac{1}{100}$ Zoll aus. Ein Stück von diesem Silberdrahte 1 Zoll lang krümmte ich dann in der Mitte so dafs der gekrümmte Theil sich in verdünntes Scheidewasser eintauchen liefs; dieses frafs das Silber weg, und liefs das Platin unbekleidet zurück. Das Silber, welches an den beiden Enden

*) Was in dieser Beschreibung dunkel ist, wird dem Leser deutlich werden, wenn er mit ihr die Abbildung des Wollaston'schen einfachen Electromotors in Fig. 1. Taf. I. vergleicht. Sie rührt von Herrn von Widmanstätten, Director des Kaiserlichen Fabriken-Producten-Kabinets in Wien her, der die Wirkung dieses Apparats während seines Aufenthalts in England, im Gefolge des Erzherzogs Johann, mehrmals zu sehen Gelegenheit gehabt hatte, und bei seiner Rückreise durch Genf die Zeichnung in der natürlichen Gröfse des Apparats, auf Ersuchen des Herrn Pictet, für die *Bibl. universelle* entwarf. Sie stellt den Apparat eingetaucht in die Säure *LL* vor, wie er sich aus einem seitwärts und höher liegenden Augenpunkte darstellt. *BCED* ist die vordere ebene Fläche des abgeplatteten silbernen Fingerhuts, in welchen man von oben her bei *BC* hinein sieht. Den Grundrifs des obern Randes zeigt noch deutlicher Fig. 2.; die Platte in

zurückblieb, diente dazu, den feinen Platindraht quer über die beiden dickern Platindrähte, an welche er angelöthet werden follte, ftraff anzuziehen. Ich brachte dann auf die Punkte, wo er fie berührte, ein Atom Salmiak, und nun ging das Löthen ohne Schwierigkeit von Statten. Die beiden feinen Enden des Drahtes liefsen fich alsdann leicht fortnehmen, weil noch Silber an ihnen fafs.

Ich mufs hierbei bemerken, dafs die beiden dickern leitenden Drähte einander fo nahe wie möglich feyn müffen, ohne fich doch zu berühren; und dafs es daher nöthig ift, ehe man den feinen Querdraht von Platin auf fie löthet, mit einer recht feinen Feile zwifchen ihnen hindurch zu gehen, um das Zinn von den Flächen derfelben, die einander

der Mitte ift die in Fig. 1. mit *Z* bezeichnete, mit Siegellack eingekittete Zinkplatte. *BAC* ift der an den obern Rand angelöthete, zum Henkel dienende Silberdraht, und *ZA* ftellt die beiden ftärkern Platindrähte vor, von denen der eine an die Zinkplatte in *Z*, der andere an den filbernen Henkel in *A* angelöthet ift; jeder derfelben geht durch eins der Glaskügelchen durch und endigt fich in dem andern. Der ganz feine Platindraht ift zwifchen den Glaskügelchen auf den beiden dickern Platindrähten angelöthet und durchfchneidet fie fenkrecht; er ift zu fein, als dafs der feinfte im Kupferftich noch fichtbare Strich nicht viel zu grob wäre, um ihm richtig darzuftellen, daher man ihn in der Figur nicht fieht. Herr Pictet nennt den Apparat *Appareil micro-voltaïque*, diefer Name ift aber nicht glücklicher, als die oben erwähnten gewählt. *Gilb.*




am nächſten ſind, fort zu nehmen. Dann läſst ſich die Länge des feinen Drahtes bis auf $\frac{1}{30}$ oder ſelbſt $\frac{1}{50}$ Zoll herabbringen, doch iſt es unmöglich, dieſe Länge mit Genauigkeit zu meſſen, weil ſich die Stellen nicht angeben laſſen, wo die Löthungen in vollkommener Berührung mit ihm ſind.

Die Säure, welche mir zu dem Verſuche mit dieſem Apparate dient, beſteht aus 1 Maaſs Schwefelſäure und 50 Maaſs Waſſer. In ſie tauche ich den Apparat bis beinahe an den obern Rand der Platten hinein, und ſogleich glüht der feine Platindraht. Zwar bleibt er dieſes nicht dauernd, aber doch mehrere Secunden lang, [wenn man ihn eingetaucht läſst] und das iſt hinreichend darzuthun, daſs die Erſcheinung nicht von der bloſsen Berührung (*ſimple contact*) abhängt. Denn ſonſt müſste man nur einen einzigen ſogleich wieder verſchwindenden (*inſtantaneous*) Funken ſehen *).

Ich habe in dieſer Beſchreibung die Dicke des Platindrahts zu $\frac{1}{3000}$ Zoll angegeben, doch bin ich nicht gewiſs, daſs dieſe Stärke die ſchicklichſte iſt. Daſs man indeſs bei einer noch gröſsern Dünne des Drahtes nichts gewinnen würde, halte ich für ausgemacht; denn es iſt zwar die Menge der zu erwärmenden Materie bei einem noch dünnern Drahte geringer, die Oberfläche aber, durch die er ſich erkältet, nimmt nach einem minder ſchnellen Verhältniſſe

*) Einige Bemerkungen hierüber in dem folgenden Aufſatze.

Gilb.

ab *), so dafs da, wo der erkältende Einfluſs der umgebenden Luft das hauptſächlichſte Hinderniſs des Glühens iſt, ein dickerer Draht, der mehr Electricität hindurchläſst, deſſen Oberfläche aber verhältniſsmäſsig weniger Wärme verliert, (je dünner der Draht iſt), ſich ſtärker erhitzen wird, als der dünnere. Ich habe dieſe Thatſache nicht nur durch Verſuche im Kleinen dargethan, ſondern habe auch von ihr ſpäterhin im Sommer 1813 eine Beſtätigung nach dem allergröſsten Maaſsſtabe mittelſt der prächtigen Batterie des Herrn Childern erhalten **).

*) Bei zwei gleich hohen ſenkrechten Cylindern verhalten ſich nämlich die krummen Oberflächen wie die Durchmeſſer, die körperlichen Räume aber wie die Quadrate der Durchmeſſer der Grundflächen der beiden Cylinder. *Gilb.*

**) Herr Dr. Wollaſton hat hier unſtreitig den äuſserſt paradoxen Verſuch im Auge, welchen Herr Childern in der intereſſanten Nachricht, die in dem diesjährigen Aprilſtück dieſer Annalen von den Verſuchen ſteht, die er mit ſeiner neuen Batterie aus 21 Zink- und 42 Kupferplatten, jede von 32 Quadratfuſs Oberfläche (6′ Länge und 2′ 8″ Breite), angeſtellt hat, am Ende ſeines Aufſatzes beſchreibt (*Ann.* B. 52. S. 360.). Er zerſchnitt die Bleiſtreifen, durch welche die Zinkplatten mit den Kupferplatten in jedem der einzelnen Electromotore verbunden waren, und verband alle Zinkplatten durch Bleiſtreifen ſo mit einander, daſs ſie nur eine einzige Platte von $21 \times 32 = 672$ Quadratfuſs Oberfläche vorſtellten. Dieſelbe Anordnung traf er mit allen Kupferplatten. Dadurch war alſo ſeine Batterie geeignet, in

einen ähnlichen einfachen Electromotor verwandelt zu werden, wie ihn der Wollaston'sche Apparat darstellt, bestehend aus einer doppelt so grossen Oberfläche Kupfer als Zink, welche den Zink von beiden Seiten umgiebt. Es erhellet aus der Erzählung des Herrn Childern, dass er bei diesem Versuche in der That ganz die Einrichtung des einfachen Wollastonschen Electromotors nachahmte, und also wahrscheinlich auf eine ganz ähnliche Art als Herr Wollaston, „mittelst eines Platindrahts, der $\frac{1}{1000}$ Zoll dick und ungefähr $\frac{1}{30}$ Zoll lang war," die beiden ungeheuren Metallflächen verband, welche ein einzelnes Paar Erreger darstellten, wobei er alle Vorsicht angewendet zu haben versichert, um eine genaue Berührung zwischen diesem feinen Platindrahte und den Platten (oder vielmehr den mit den Platten verbundenen Metallen) hervorzubringen. „Der Apparat, erzählt er, wurde nun im Dunkeln in die Säure, (die wahrscheinlich, wie bei seinen andern Versuchen $\frac{3}{4}$ Th. Salpetersäure und $\frac{1}{4}$ Th. Schwefelsäure in 30 Th. Wasser enthielt) herabgelassen, wir konnten *aber nicht die geringste Spur vom Glühen* des kleinen Drahtes, der die beiden grossen Platten mit einander verband, gewahr werden." Und doch bringt der Wollaston'sche einfache Electromotor, der eine 48384 Mal kleinere Oberfläche als dieser riesenartige einfache ganz ähnlich gebildete Electromotor des Herrn Childern hatte, einen ziemlich viel dickeren Platindraht (von $\frac{1}{3000}$ Zoll Durchmesser) beim Eintauchen in die Säure zum Glühen. Herr Childern sagt nichts zur Erklärung dieses Versuchs, welche Herr Wollaston uns hier auf eine sehr einfache Weise giebt.

Gilbert.

II.

Einige Bemerkungen über Herrn Dr. Wollaston's neuen Bau des becherartigen Trog-Apparats, und seine höchst feinen Platindrähte,
und über
angebliche galvanische Feuerzeuge,

von

Gilbert.

Herr Dr. Wollaston scheint den Umstand, dass bei dem Eintauchen seines sinnreichen Apparats in die schwache Säure der höchst feine Platindraht nicht blos einen einzigen Augenblick lang glüht, sondern dass das Glühen desselben mehrere Secunden lang anhält, als einen Beweis gegen Volta's Theorie der galvanischen Electricität anzusehen, welche die Erregung der Electricität in diesem Falle ganz der gegenseitigen Berührung der Metalle zuschreibt, und den Antheil, den die Flüssigkeit an dem Erfolge hat, blos darin setzt, dass die Flüssigkeit die Electricität leitet, ohne sie in der Berührung mit den beiden Metallen merkbar zu erregen. Wenigstens weiss ich den Ausdruck des Dr. Wollaston: „dass, wenn die Erscheinung von der blossen Berührung abhinge, ein

inſtantaner Funke erſcheinen müſste," nicht anders als ſo zu deuten. Denn daſs er damit habe ſagen wollen: „die Wirkung beruhe nicht auf das Entſtehen der Berührung der Metalle mit der Flüſſigkeit," läſst ſich nicht annehmen, da dieſes eine Meinung iſt, die, ſo viel ich weiſs, kein Phyſiker behauptet hat.

Es ſcheint mir aber, daſs ſich aus Volta's Anſicht der galvaniſchen Electricität der Erfolg, den Herr Dr. Wollaſton erhielt, genügend erklären laſſe; und da dieſelbe Betrachtung auf die Erklärung des Vortheilhaften in dem neuen Baue der becherartigen Trog-Apparate nach Herrn Wollaſton's Art, auf eine ſehr ungezwungene Weiſe führt, und weder Hr. Wollaſton noch Hr. Childern uns über dieſen Bau theoretiſche Erläuterungen gegeben haben, — ſo ſetze ich meine Gedanken hierher, haben gleich Zeit und Umſtände es mir bisher nicht erlaubt, ſie durch Verſuche zu bewähren. Dieſe ſind indeſs leicht anzuſtellen und vielleicht veranlaſſe ich hierdurch einige meiner Leſer ſie auszuführen.

Volta's Theorie zu Folge müſſen in dem Apparate des Dr. Wollaſton der Zink und der ihn rings umgebende abgeplattete ſilberne Fingerhut, welche mit einander durch die Platindrähte in leitender Gemeinſchaft ſtehen, mittelſt dieſer Drähte einer auf Koſten des andern in eben dem Grade (jener poſitiv, dieſer negativ) electriſch werden, als ſie es werden würden, wenn ſie ſich einander unmittelbar

berührten. Das Waſſer an ſich iſt ein ſo ſchlechter Leiter der Electricität, daſs ganz reines Waſſer von einer kleinen Volta'ſchen Säule gar keine Zerſetzung erleidet; durch hinzugefügte Salze, und noch mehr durch einen Zuſatz von Säuren wird aber das Leitungsvermögen des Waſſers ausnehmend erhöht. Taucht man daher den Apparat des Dr. Wollaſton in das mit Schwefelſäure verſetzte Waſſer, ſo ſtrömt augenblicklich die Electricität (um mich der Franklin'ſchen Hypotheſe zu bedienen, der gemäſs Volta ſpricht) aus der Zinkplatte durch die Flüſſigkeit nach dem Silber über. Die Zinkplatte entreiſst ſie dieſem aber ſogleich wieder durch die electromotoriſche Wirkung, welche in der gegenſeitigen Berührung der Metalle (des Zinks mit Platin und dieſes mit Silber) vor ſich geht. Und bei der Güte der Leitung der Flüſſigkeit, der Gröſse der Flächen, worin dieſe den Zink und das Silber berührt, und der geringen Dicke der die beiden Metallflächen von einander trennenden flüſſigen Schicht, ſtrömt hierbei die Electricität in ſo groſser Menge durch die Platindrähte vom Silber zum Zinke dauernd über, daſs das kurze Stück ausnehmend feinen Platindrahts ($\frac{1}{50}$ bis $\frac{1}{30}$ Zoll lang, und $\frac{1}{3000}$ Zoll dick), welches die beiden dickern Drähte mit einander verbindet, glühend wird. Und dazu iſt Platin als der ſchlechteſte Wärmeleiter unter den Metallen am geſchickteſten; denn es läſst die beim Durchſtrömen der Electricität entſtehende Wärme verhältniſsmäſsig am langſamſten in die

Luft übertreten, und wird vielleicht auch ſtärker erhitzt, als beſſere Wärmeleiter, die dem Durchgange der Wärme weniger Hinderniſſe entgegen ſetzen.

Die Wirkung dauert ſo lange fort, als die volle Wirkſamkeit des Apparats anhält; läſst dieſe aber nach, ſo hört das Glühen auf. Und dieſes muſs nach wenigen Secunden der Fall ſeyn. Denn in der Flüſſigkeit, welche ſich zwiſchen den beiden entgegengeſetzt-electriſchen Metallflächen befindet, tritt ſogleich die bekannte zerſetzende und hinüberführende Wirkung ein. Die Säure wird von der negativen Fläche abgeſtoſsen uud von der poſitiven angezogen, und daher ſogleich hinübergetrieben von der innern Fläche des ſilbernen Fingerhutes nach der ihr gegen über ſtehenden Zinkfläche, daher ſer bald ein Zeitpunkt eintritt, wo der Zink nur mit Säure und die innere Silberfläche nur mit Waſſer, letztere alſo mit einem ſehr viel ſchlechtern Leiter als zuvor in Berührung iſt. Die Schwierigkeit, durch dieſe ſchlechten Leiter hindurchzudringen, vermindert die Geſchwindigkeit des Kreislaufs der Electricität, und alſo auch die Menge der Electricität, welche in einer gegebenen Zeit durch den feinen Platindraht hindurch ſtrömt, ſehr bald ſo ſtark, daſs das Glühen dieſes Drahtes aufhört.

Aus dieſem Umſtande erkläre ich es mir ebenfalls, warum in Herrn Wollaſton's Apparat zur gröſsten Wirkſamkeit eine doppelt ſo groſse Oberfläche des Silbers als des Zinks erfordert wird. Die

electromotorische, durch metallische Berührung hervorgebrachte Wirkung dieser beiden Metalle wird dadurch nicht vergrößert, sondern allein das Durchströmen der Electricität durch die Flüssigkeit aus dem Zink in das Silber befördert. Die zu überwindende Schwierigkeit ist der Widerstand des schlechten Leiters, der sich sehr bald um die negative Fläche bildet, nämlich des bloßen Wassers, und findet sich nur längs der negativen Fläche, nicht längs der positiven, wo die Flüssigkeit besser leitend wird. Daher würde eine Silberfläche mit einer doppelt so großen Zinkfläche keine größere Wirkung, als mit einer gleich großen Zinkfläche hervorbringen. Bei Verdoppelung der Silberfläche gegen die Zinkfläche muß dagegen nach den ersten Augenblicken der Wirkung, wenn das Hinübertreiben der Säure und des Wassers zu den entgegengesetzt-electrischen Flächen merkbar wird, in derselben Zeit fast die doppelte Menge von Electricität durch den flüssigen Leiter vom Zink zum Silber hinüberdringen, als wenn dem Zink nur eine gleich große Silberfläche bei übrigens gleichen Umständen gegenüber stände, weil die hindernde Wasserschicht in jenem Fall über die doppelte Fläche als in diesem verbreitet, und also nur halb so dick ist. Im letztern Fall tritt zwar noch der Umstand ein, daß, wenn der Zinkfläche nur eine gleich große Silberfläche gegenüber steht, die von einander abgewendeten Flächen der beiden Metallplatten in der Flüssigkeit so weit von einander ent-

fernt und durch eine fo dicke Maffe derfelben getrennt find, dafs hier aus der Zinkfläche nur wenig Electricität zur Silberfläche hinüber zu dringen vermag, und alfo die Wirkung faft auf die Electricität befchränkt ift, welche aus der einen der einander zugewendeten und nur durch eine fehr dünne Schicht der Flüffigkeit von einander getrennten Metallflächen der andern zuftrömt; da dann aber diefes Zuftrömen faft mit doppelter Intenfität gefchehen mufs, fo fcheint durch diefen Umftand nicht viel an Wirkung verloren zu gehen. Bei einer doppelt fo grofsen Silber- als Zinkfläche mufs übrigens, wie es mir fcheint, auf jeden Punkt der Silberfläche nur halb fo viel Electricität als bei gleicher Gröfse der Zink- und der Silberfläche kommen, jeder Punkt alfo nur halb fo ftark anziehend und abftofsend, als bei gleich grofsen Flächen wirken. Sind aber der Theile in der Silberfläche noch einmal fo viel, und ift der Widerftand noch einmal fo klein, fo mufs, wenn gleich die electrifche Kraft in jedem Theile nur halb fo grofs ift, die Wirkung doch die doppelte feyn.

Die Erfahrung, welche Herr Childern an feinem grofsplattigen becherartigen Trog-Apparate angeftellt und vor kurzem bekannt gemacht hat, ftimmen mit diefer Erklärung gut überein. Als Herr Childern diefem Apparate die gewöhnliche, (zuerft von Herrn Wilkinfon in Vorfchlag gebrachte) Einrichtung der becherartigen Trog-Apparate gegeben hatte, das heifst, als je eine Zinkplatte mit

einer gleich groſsen Kupferplatte durch einen Bleiſtreifen ſo verbunden war, daſs beim Eintauchen der Platten in die verdünnte Säure des Troges, ſtets in derſelben Zelle eine Zinkplatte mit der zum vorher gehenden oder zum folgenden Electromotor gehörenden Kupferplatte, parallel nebeneinander, hingen, ohne ſich zu berühren), — entſprachen bei den Verſuchen, welche Hr. Childern im Sommer 1813 mit dieſem rieſenmäſsigen Apparate anſtellte, die Wirkungen den Erwartungen nicht, die man ſich von einer Batterie aus 21 Paar Platten, jede von 32 Quadratfuſs Oberfläche, zu machen berechtigt war. Als er aber auf Herrn Wollaſton's Rath jede Zinkplatte eines Paars mit 2 gleich groſsen Kupferplatten umgab, erhielt er den glänzendſten Erfolg, und er verſichert, mit einem kleinen Apparate durch vergliehende Verſuche gefunden zu haben, „daſs durch dieſe Einrichtung die Menge der Electricität *wenigſtens auf das Doppelte* erhöht worden ſey," (*Ann.* B. 52. S. 355.) Herr Wollaſton konnte dieſen ſeinen Rath mit Zuverſicht geben, weil er, wie wir aus dem vorhergehenden Aufſatze ſehen, ſich damals ſchon in dem Beſitze ſeiner hier beſchriebenen ſogenannten elementaren Batterie befand, und alſo ſchon die Verſuche angeſtellt hatte, auf die er die Einrichtung derſelben gründete.

Ueber den Bau des neuen becherartigen Trog-Apparates des Herrn Childern, und über die Frage, wie dieſe Anordnung mit der Theorie Volta's in Uebereinſtimmung zu bringen ſey, habe ich, als



ich jene Beſchreibung meinen Leſern mittheilte, keine Vermuthung gewagt (daſ. S. 355. *Anm.*) Ich glaube aber die letztere Frage nunmehr beantwortet zu haben durch die vorſtehenden Bemerkungen. Und was den Bau des Apparates betrifft, ſo ſcheint mir aus dem, was uns Herr Wollaſton hier mitgetheilt hat, folgendes als ſehr wahrſcheinlich ſich zu ergeben. Jede Zinkplatte war an ihrem obern Rande mit zwei Bleiſtreifen verſehen, (die abwechſelnd an den einen den mittelſten Theil, an den andern die beiden Enden ihres obern Randes einnahmen, oder eine andere noch zweckmäſsigere Lage haben mochten,) und beide ſich nach derſelben Seite zu krümmten, der eine aber etwas länger als der andere, und weiter als er geſpannt war, ſo daſs die beiden an dieſen Bleiſtreifen angelötheten Kupferplatten in ungleichem Abſtande von der Zinkplatte, ihr und einander parallel, in nur geringer Entfernung hinter einander hingen. So kamen beim Einſenken der Platten in den mit ſehr ſchwacher Schwefelſäure gefüllten Apparat in jede Zelle eine Zinkplatte umgeben von 2 Kupferplatten, die zu dem vorhergehenden einfachen Electromotor gehörten, durch dünne Schichten der Flüſſigkeit von einander getrennt, wie Fig. 3. Taf. I. dieſes verſinnlicht. In dieſer Figur, welche den Apparat ſo darſtellt, wie ich ihn mir dieſen Erörterungen zu Folge, denke, ſieht man einige Zellen des Trogs; die ſtarken Linien bedeuten die Zinkplatten, die punktirten die Kupferplatten zu beiden Seiten der Zinkplatten, und

die schwachen krummen Linien die Bleistreifen, welche die einzelnen Zinkplatten mit den beiden Kupferplatten verbinden, die mit ihnen denselben einfachen Electromotor bilden.

Gesetzt, in der ersten Zelle befinde sich nur Eine Kupferplatte, und in der zweiten Zelle die mit ihr durch einen Bleistreifen verbundene Zinkplatte, so ist, wenn beide isolirt sind, der electrische Zustand jener — 1 *E* dieser + 1 *E*, und wenn die Kupferplatte mit der Erde leitend verbunden, folglich in dem Zustande von 0 *E* bleibend erhalten wird, ist die Zinkplatte dauernd + 2 *E*. Wenn nun in der zweiten Zelle zu jeder Seite der Zinkplatte eine Kupferplatte hängt, welche mit ihr von gleicher Gröſse ist, und diese Kupferplatten durch Bleistreifen beide mit der Zinkplatte der dritten Zelle verbunden sind, so ist vermöge der electromotorischen Natur der Metalle, im isolirten Zustande dieses Electromotors die Zinkplatte wiederum + 1 *E*, jede der beiden Kupferplatten aber entweder — $\frac{1}{2}$ *E*, oder wie zuvor — 1 *E* *) Ich will *zuerst* das erste-

*) Zwei gleich groſse Platten Zink und Kupfer, die unmittelbar, oder durch Metalle mittelbar mit einander in Berührung, übrigens aber isolirt sind, werden, wie es durch Volta's Fundamental-Versuche bewiesen ist, beide in gleicher Intensität electrisch, jene positiv, diese negativ, eine auf Kosten der andern; und bezeichnen wir den durch diese einfache Wirkung in jeder der beiden Platten erregten Grad der Electricität mit 1 *E*, so ist der Zustand der Zinkplatte

re annehmen. Der electrifche Zuftand jedes Electromotors der Batterie wirkt auf den des nächften, nach Volta's Anficht, dadurch ein, dafs die Electricität feiner Zinkplatte in die ihr gegenüber ftehende Kupferplatte des nächften, durch die Flüffigkeit überftrömt. Es wird alfo, wenn die Zinkplatte der zweiten Zelle durch die electromotorifche Wirkung bleibend $+ 2E$ ift, der electrifche Zuftand der beiden ihr gegenüber ftehenden Kupferplatten auch $+ 2E$ werden, da hierzu Electricität genug aus der Erde durch den erften Electromotor, und die dünne Schicht Flüffigkeit in der zweiten Zelle hinzuftrömt, um beide in diefen Zuftand zu verfetzen, und da bei Herrn Wollafton's Einrichtung die Electricität aus beiden Seiten der Zinkplatte der doppelt fo grofsen Kupferplatte zuftrömt, indefs bei den ältern Einrichtungen diefes fo gut als nur aus der einen Seite der Zinkplatte gefchah. Dann aber kömmt die mit ihnen verbundene Zinkplatte der dritten Zelle durch die electromotorifche

$+ 1E$, der Kupferplatte $- 1E$. Sollte aber wohl derfelbe Zuftand Statt finden, wenn die Zinkplatte an der nämlichen Stelle von *zwei* Kupferplatten, jede von gleicher Maffe und gleicher Oberfläche mit ihr berührt wird? Es fcheint, als komme in diefem Fall auf jede der beiden Kupferplatten nur halb fo viel Electricität als in dem erftern, und als werde folglich die Electricität in ihnen nur halb fo ftark, und alfo der electrifche Zuftand des Zinks zwar $+ 1E$ der des doppelt fo grofsen Kupfers aber nur $- \frac{1}{2}E$ feyn.

Wirkung in den Zuftand $+ 3\frac{1}{2} E$, und dieſer theilt ſich durch die Flüſſigkeit hindurch den beiden Kupferplatten derſelben Zelle, das iſt des vierten Electromotors mit, daher die Zinkplatte deſſelben den Zuſtand $+5E$ annimmt. Und ſo wird der electriſche Zuſtand der Zinkplatte des *m*ten Electromotors ſeyn $+ [2E + (m - 1)\, 1\frac{1}{2} E] = + [m \,.\, (1\frac{1}{2}) + \frac{1}{2}] \,.\, E$. — Iſt dagegen *zweitens* der electriſche Zuſtand der Platten-Paare eines iſolirten Electromotors aus 1 Zinkplatte und 2 gleich groſsen Kupferplatten $+ 1E$ und $- 1E$, ſo muſs die Zinkplatte des *m*ten Electromotors in dem electriſchen Zuſtande $m \,.\, 2E$ ſeyn. Die bloſse Anſicht des Standes eines Electrometers an dem einen und an dem andern Pole eines Apparats dieſer Art, muſs (wenn es nöthig iſt, unter Beihülfe des Condenſators) entſcheiden, welche von beiden Meinungen die wahre iſt.

Im *erſtern* Falle wäre die electriſche Spannung des Apparats bei gleich vielen Electromotoren kleiner als bei der gewöhnlichen Einrichtung; z. B. bei 60 Platten-Paaren Zink und Kupfer, wenn das Kupferende ableitend berührt würde, am Zinkende nur $+ (90 + \frac{1}{2}) E$ ſechzigſtel Grade des Strohhalm-Electrometers, während ſie bei der gewöhnlichen Einrichtung 120 ſolcher ſechzigſtel Grade ſeyn würde. Da aber die Electricität in dem neuen Apparate von jedem Electromotor zu dem nächſten mit noch einmal ſo groſser Leichtigkeit als in dem ältern überſtrömt, ſo würde doch die Wir-

kung in dem Verhältniſſe von $3m + 1 : 2m$ gegen die der gewöhnlichen Einrichtung bei gleicher Zahl von Electromotoren ſtehen, alſo immer noch um die Hälfte gröſser ſeyn. — Im *zweiten* Falle iſt ſie dagegen um volle zwei Mal gröſser; und ſo ſchätzt ſie Herr Childern zu Folge ſeiner Verſuche. (S. 17.)

* *

Da ſich wahrſcheinlich mehrere unſerer geſchickten Mechaniker Mühe geben werden, Herrn Dr. Wollaſton's *feine Platindrähte* für den hier beſchriebenen merkwürdigen electriſch-galvaniſchen Apparat und zu optiſchem Gebrauche darzuſtellen, ſo benutze ich dieſe Gelegenheit, ſie nochmals aufmerkſam zu machen auf den noch nicht aufgelöſten Widerſpruch, der zwiſchen dem ſinnreichen engliſchen Phyſiker und Herrn von Prony in der Beſtimmung des Durchmeſſers dieſer Drähte herrſcht, um mir darüber von ihnen Belehrung zu erbitten, wenn ihre Erfahrungen ihnen ſolche an die Hand geben ſollten.

Der Leſer wird ſich nämlich aus dem dritten Stücke dieſes Jahrgangs der Annalen erinnern, daſs Herr von Prony in Paris mittelſt ſeines neuen *Vergleichers*, den er daſelbſt S. 329. beſchreibt, den Durchmeſſer eines Wollaſton'ſchen Platindrahts gemeſſen hat, welcher nach Hrn. Wollaſton $\frac{1}{5000}$ Zoll dick ſeyn ſollte, und daſs er ihn in dem Verhältniſſe von 3 : 5 dicker fand. Es iſt $\frac{1}{5000}$ engl. Zoll =

0,0042 Millimeter, und Herr von Prony fand den Draht über 0,01 Millimeter dick; nach ſeiner Behauptung hätte alſo Herr Wollaſton dieſem Drahte nur $\frac{2}{5}$ der wahren Dicke gegeben, und ſich um $\frac{3}{5}$ derſelben geirrt (daſ. S. 333.) Herrn von Prony's Beſtimmung beruht auf unmittelbare Meſſung an einem Glasmikrometer, auf welchem das Millimeter noch in 100 gleiche Theile durch wirkliche Theilſtriche getheilt war. Hrn. Wollaſton's Beſtimmung dagegen auf eine Berechnung.

Ein Platindraht von $\frac{1}{100}$ Zoll Durchmeſſer (denn er wog 10 Grain und war zu einer Länge von 24 Zoll ausgezogen), war mit einem Cylinder von Silber von ungefähr 0,3 Zoll Durchmeſſer umgoſſen worden, und von dieſem Silbercylinder hatte Herr Wollaſton eine Länge von 1 Zoll bis zu einer Länge von 400 Zoll ausgedehnt. In dieſem Zuſtande war der Cylinder alſo 20 Mal dünner als zuvor, und in eben dem Verhältniſſe, ſchlieſst Herr Wollaſton, muſste der Platindraht an Dicke abgenommen haben, konnte alſo nur noch $\frac{1}{2000}$ Zoll dick ſeyn. Und da er nun 1 Zoll dieſes Silberdrahts noch bis zu 9 Zoll Länge ausdehnte, ſo muſste der Silber- und zugleich der Platin-Draht noch 3 Mal dünner werden. Dieſes giebt für letztern eine Dicke von $\frac{1}{6000}$ Zoll.

Nach den Erkundigungen, welche ich über das Drahtziehen bei mehreren Mechanikern eingezogen haben, muſs ich ſchlieſsen, daſs dieſes Verfahren ſich überhaupt nur dann ausführen laſſe, wenn

der eingeſchloſſene und der ihn umhüllende Draht beim Feinerziehn ſtets in einerlei Verhältniſs dünner werden, und wenn alſo der innere Draht ſich mit gleicher Leichtigkeit, als der äuſsere nach der Länge dehnen läſst, wie das der Fall zu ſeyn ſcheint, wenn Gold oder Platin ſich im Innern eines Silber-Cylinders befinden; und dann iſt Herrn Wollaſton's Berechnungsart ohne Tadel. Geſetzt, der innere Draht ſey ganz undehnbar, und er ſtecke nicht loſe in dem Silber drinn, ſondern ſey in ſeiner ganzen Länge mit demſelben in Adhäſion, bleibt dann ein Feinerziehen des Silbers noch möglich, ohne daſs der innere Draht reiſst? und muſs das Silber dann nicht zugleich reiſsen? Wäre der Platindraht nur etwas weniger dehnbar als das Silber, müſste er nicht wenigſtens ſtellenweiſe reiſsen und dann das Silber eine Strecke über die Stelle des Platins einnehmen? Alsdann würde aber Hrn. Wollaſton's Art, die Dicke dieſer Platindrähte zu berechnen, nicht mehr zuläſſig ſeyn, ſondern ſie zu gering geben. Nur Verſuche können uns hierüber belehren.

* * *

Einer meiner Bekannten, mit dem ich von Hrn. Wollaſton's hier beſchriebenen einfachen Electromotor und der auffallenden Wirkung deſſelben ſprach, verwies mich auf den *deutſchen Gewerbsfreund*, welchen Herr Prof. Kaſtner in Hal-

le schreibt; dort würde ich den Beweis finden, daſs dieser Apparat in Deutschland schon bekannt sey, und daſs man sich desselben als *galvanisches Feuerzeug* bediene. In der That steht in dieser für den deutschen Gewerbsstand bestimmten Wochenschrift in No. 12. vom 17. Juni 1815, unter der Ueberschrift: *Galvanisches Feuerzeug*, ein kurzer Aufsatz, den ich, ich gestehe es, mit einigem Befremden lese, um so mehr aber hierher zu übertragen für Pflicht halte.

Herr Wollaston bringt durch seinen einfachen Electromotor das Glühen eines Drahts nur unter den folgenden vier Bedingungen hervor: *erstens*, nur wenn der Draht aus Platin, dem schlechtesten Wärmeleiter unter den Metallen besteht; *zweitens*, nur wenn dieser Draht so fein und kurz ist, daſs man ihn mit bloſsen Augen kaum noch sehen, geschweige denn betasten kann; *drittens*, nur wenn die beiden Erreger des Electromotors, welche in die schwache Säure getaucht werden, durch diesen äuſserst feinen Platindraht, und zwar in einer kleinen Länge *nur durch ihn* leitend verbunden sind, und *viertens*, nur wenn die Zinkplatte ringsum von dem negativen Metall umgeben, und in dieser ganzen Ausdehnung die beiden Erreger durch eine möglichst dünne Schicht der schwachen Säure von einander getrennt sind. Hrn. Prof. Kastner's Anweisungen erfüllen von diesen vier wesentlichen Bedingungen keine. Wollten wir indeſs auch hier-

von abſehen, ſo ſtoſsen wir doch gleich wieder an eine nicht minder groſse Schwierigkeit. Wie ſoll man es anfangen, ein Stückchen Schwamm, ja ſelbſt ein Schwefelhölzchen, (denn auch von dieſen iſt in den Anweiſungen die Rede) anzuzünden an einem glühenden Drahte, der nur $\frac{1}{3}$ Linie lang und $\frac{1}{250}$ Linie dick, alſo ſo fein iſt, daſs man ihn nicht fühlen, kaum ſehen kann, und daſs man ſelbſt das Glühen deſſelben nur in der Dunkelheit wahrnimmt. Dieſe groſse Schwierigkeit wird in den Anweiſungen nicht berührt. Hr. Prof. Kaſtner iſt indeſs nicht lange zuvor, ehe er dieſe Anweiſung ſchrieb, ſelbſt in London geweſen; ſicher hat er ſich alſo durch eigenen Augenſchein von dem überzeugt, was er in dieſen Anweiſungen ausſagt. Der *Gewerbsfreund* iſt für Künſtler und Handwerker beſtimmt, die danach arbeiten und neue Erfindungen in Ausführung bringen ſollen; es iſt alſo nicht zu glauben, daſs der Verfaſſer darin andere als zuverläſſige und geprüfte Vorſchriften geben werde, indem jeder Gelehrte weiſs, daſs nichts die Wiſſenſchaften in den Augen derer, die ſie in der Ausübung brauchen wollen, tiefer herabſetzt, als Anweiſungen zur Ausführung im zuverſichtlichen Ton, die fehlerhaft, falſch oder erträumt ſind. Und da in der Anweiſung auch ſchon dafür geſorgt iſt, daſs man wiſſe, wie das Zinkſalz zu benutzen ſey, das bei dem Gebrauch ſolcher Feuerzeuge entſtehe, ſo hat der Verfaſſer wahrſcheinlich Kenntniſs, daſs

diese Feuerzeüge, wenn auch nicht zu Hunderttausenden, wie eine Zeit lang die sogenannten *Briquets oxigenés*, doch irgendwo schon in Haushaltungen im Gebrauche sind; denn sonst würde diese Vorsorge doch wohl etwas zu frühzeitig seyn. Doch hier diese Anweisungen selbst:

Galvanisches Feuerzeug.

„Wollaston's verstärkte einfache galvanische Kette aus zwei rücksichtlich ihrer Brennbarkeit sehr verschiedenen metallischen Leitern erster Klasse, und einem starken, Metalle angreifenden Leiter zweiter Klasse gewährt unter mehrern andern sehr belehrenden Erscheinungen auch diejenige der heftigen Erhitzung der Metalle; eine Erhitzung, die hinreicht, dünne, strengflüssige Drähte, z. B. Platindrähte zum starken Rothglühen zu bringen, und die daher füglich zur Darstellung *galvanischer Feuerzeuge* benutzt werden kann. Ein kupferner (besser, aber kostspieliger, ein silberner, oder, da dieser vom Leiter zweiter Klasse angegriffen wird, ein goldener, oder verplatinirter) Fingerhut, der oben durchlöchert worden ist, um eine kleine Zinkstange dergestalt aufzunehmen, dass sie oben noch etwas herausragt, und so viel mäsig starke Salzsäure, (oder Salpetersäure, oder Schwefelsäure); oder besser Schwefelsäure-haltige Salpetersäure, als hinreicht, den Fingerhut darin unterzutauchen, nebst einem 1 bis 2 Zoll langen dünnen Platindrahte, sind alles, was zu einem guten galvanischen Feuerzeuge erfordert wird.“

„Zu dem Ende umwickelt man den herausragen-

den Theil des Zinkstäbchens mit dem Platindrahte, so daſs letzterer noch ½ Zoll oberhalb des Zinkdrahtes als feine Spitze ausläuft. Den Zinkstab feilt man dort, wo er den obern Rand des Fingerhuts berührt, etwas an, so daſs die dadurch entstehende kleine Furche dazu dienen kann, den obern Rand aufzunehmen. Durch gelindes Hämmern treibt man diese in die Furche, und macht so aus dem Kupfer, Zink und Platin ein zusammenhängendes Ganze, welches in die Säure getaucht, augenblicklich den aus der Säure genugsam hervorragenden Platindraht am obersten Ende zum Rothglühen bringt, welches so lange andauert, als die Vorrichtung unter der Säure verweilt, und daher füglich zum Anzünden des Feuerschwamms, der Schwefelhölzer etc. benutzt werden kann."

„Die Zinkstäbchen läſst man in Apotheken verfertigen, indem man dort zuvor mittelst Schwefel *möglichst gereinigten* Zink, frisch geschmolzen in die Höllensteinform ausgieſst. Statt des kupfernen Fingerhuts, kann im Nothfall auch eine groſse Kupfermünze dienen, die man in die Säure wirft, und dann das Zinkstäbchen, welches zuvor oben mit Platin umwickelt worden ist, so in die Säure senkt, daſs es auf der Münze ruht und dieselbe innigst berührt. Noch besser ist es, ein Kupferschälchen als Behälter der Säure anzuwenden. Auch gelangt man eben so kurz zum Zwecke, wenn man ein Zinkkupferplatten-Paar von ½ Quadratzoll Fläche, welches am Rande einmal durchlöchert ist, in die Säure taucht, nachdem man durch das aus der Säure hervorragende Loch den Platindraht so gesteckt und befestigt hatte, daſs er mit dem einen Ende zur

Schale herausreicht. Läſst man Zinkplättchen gieſsen, die in der Mitte mit einem Zoll langen Zinkſtiel verſehen ſind, umwickelt das obere Ende dieſes Stiels mit dem Platindrahte, und ſenkt darauf die Platte ſo in die Säure, daſs ſie die zuvor hineingelegte Kupferplatte (oder verplatinte irdene Platte oder Schale) innig berührt, ſo wird man die nämliche Wirkung eintreten ſehen. Verhütet man gehörig das Naſswerden des obern Drähtchens, ſo kann man ſtatt des theuern Platin wahrſcheinlich mit gleichem Erfolge feinſten Eiſendraht anwenden, nur muſs man in dieſem Falle mit dem anzuzündenden Schwamme ſchnell bei der Hand ſeyn, weil das Eiſen binnen kurzer Zeit verbrennt. *Schwefelhölzer* dürften aber beim Gebrauche des Eiſendrahts unanwendbar ſeyn, weil der Schwefel mit dem glühenden Eiſen ſogleich zu Schwefeleiſen zuſammenfließt, und dieſes, wenn es nicht abtröpfelt, die Oberfläche des Stäbchens überziehend, das Holz gegen Verbrennung ſchirmt.“

„Vom Kupfer geht bei dieſen Verſuchen wenig verloren, weil das Zink fortdauernd das Kupfer metalliſch niederſchlägt, und gegen daſſelbe wie gegen geſchlagenes Kupfer wirkt. Vom Zinke wird aber nach und nach ſo viel aufgelöſt, daſs die Säure ganz ihre Wirkſamkeit verliert; man ſammelt dergleichen Zinkauflöſungen und ſchlägt ſie, wenn man davon eine beträchtliche Menge beiſammen hat, entweder mit Kali zur Malerfarbe nieder, oder deſtillirt ſie mit Schwefelſäure, wo man dann einen groſsen Antheil der früher verbrauchten Salpeterſäure, als Deſtillat und ſchwefelſauren Zink im Rückſtande erhält. Hat man keine Salpeterſäu-

re, sondern nur Schwefelsäure oder Salzsäure angewendet, so ist im erstern Falle nur schwefelsaurer Zink zu erwarten, im letztern die Ausscheidung der Salzsäure zu wenig Vortheil gewährend, als dass sie unternommen werden könnte. — War die angewandte Säure durch den Gebrauch zugleich mit Kupferoxyd geschwängert worden, so erhält man bei der Niederschlagung eine grünliche Malerfarbe, und bei der Abdunstung Behufs der Krystallisation einen kupferhaltigen Zinkvitriol, der durch Lösen im Wasser und Kochen mit etwas gekörntem Zink (in gläsernen Gefäfsen) leicht vom Kupfer befreiet werden kann. — Ob verplatinte irdene Schalen und Holzkohle leisten würden, was Kupfer und Zink gewährt, steht zu versuchen.“

So weit Herr Professor Kastner im deutschen Gewerbsfreunde.

III.

Unterfuchungen über die Zufammenfetzung der Phosphorfäure, der phosphorigen Säure und ihrer Salze,

von

JACOB BERZELIUS, D., Prof. der Medic. u. Pharm. u. Mitgl. d. Kön. Akad. d. Wiff. zu Stockholm.

Zweiter Nachtrag

zu feinem Verfuche, die beftimmten und einfachen Verhältniffe aufzufinden, nach welchen die Beftandtheile der unorganifchen Natur mit einander verbunden find.

(Befchlufs.)

Der Verfaffer hat in den drei erften Abfchnitten diefer Unterfuchungen dargethan, dafs 100 Theile Phosphor mit 128,17 Theilen Sauerftoff verbunden Phorphorfäure, mit 76,92 Theilen Sauerftoff vereinigt phosphorige Säure bilden, und dafs folglich die mit gleichen Mengen Phosphor in beiden Säuren verbundenen Mengen von Sauerftoff fich zu einander genau wie 5 : 3 verhalten. Dafs ferner nur in den fauren phosphorfauren Salzen die Sauerftoff-Menge der Säure ein Vielfaches nach einer ganzen Zahl (nämlich das Fünffache) von dem der Bafis ift, in

den andern aber nicht, sondern das $\frac{5}{3}$-, $\frac{5}{2}$-, $\frac{5}{1\frac{1}{2}}$-fache des Sauerstoffs der Basis; und dass endlich in dem phosphorsauren Blei der Sauerstoff der Säure das $1\frac{1}{2}$-fache des Sauerstoffs der Basis ist. Nun aber hatte Herr Berzelius als Resultate seiner Untersuchungen über die bestimmten und einfachen Mischungs-Verhältnisse in diesen Annalen Jahrg. 1812, B. 40. S. 320. f. folgende Gesetze aufgestellt: *Erstens*, dass, wenn von zwei für uns chemisch-einfachen Körpern sich mit einerlei Menge dessen, der in der Volta'schen Säule nach der negativ-electrischen Oberfläche hingetrieben wird, sich verschiedene Mengen dessen, der nach der positiv-electrischen Oberfläche hinstrebt, vereinigen können, diese letztern zu einander in keinem andern Verhältnisse stehen, als von 1 : $1\frac{1}{2}$: 2 : 4 etc., und dass, wenn die Zahl $1\frac{1}{2}$ sich in dieser Fortschreitung finde, dieses stets darauf hindeute, dass man die Verbindung nach kleinster Menge noch nicht kenne, da alle solche wohl bekannte Verbindungen blos nach Vielfachen in geraden Zahlen fortschreiten, selbst die Verbindungen des Stickstoffs mit dem Sauerstoff, wenn man annimmt, dass Stickstoff Nitricum mit $\frac{1}{5}$ Sauerstoff verbunden sey. Die Phosphorsäure und die phosphorige Säure passen unter diese Regel nicht. *Zweitens*, die Sauerstoff-Mengen zweier mit einander verbundener oxydirter Körper sind stets entweder einander gleich, oder die eine ist ein Vielfaches der andern nach einer ganzen Zahl; und zwar in den *neutralen Salzen* die der Säure das 2-, 3-, 4- bis 8-fache, in *sauren* Salzen selbst manchmal noch ein höheres Vielfaches der der Basis in

baſiſchen aber häufig ein Submultiplum deſſelben nach einer ganzen Zahl, oder demſelben gleich. Auch dieſer Regel entſprachen weder die phosphorſauren Salze noch das phosphorigſaure Blei.

Herr Berzelius legte ſich daher die Frage vor: „Macht der Phosphor wirklich eine Ausnahme von dieſen Regeln, oder enthält er vielleicht Sauerſtoff in ſich, z. B. $\frac{1}{5}$ von der Menge, welche er bedarf, um zu Phosphorſäure zu werden?“ Denn in dieſem letztern Fall würde das wahre Verhältniſs der mit 100 Theilen des Radikals in der Phosphorſäure und in der phosphorigen Säure verbundenen Sauerſtoffmenge nicht 5 : 3, ſondern 6 : 4 ſeyn, und in den phosphorſauren Salzen die Sauerſtoffmenge der Säure das $\frac{6}{3}$-, $\frac{6}{2}$-, $\frac{6}{1\frac{1}{2}}$-, $\frac{6}{1}$-fache, das iſt das 2-, 3-, 4-, 6-fache der der Baſis, und in dem phosphorigſauren Blei nicht das $\frac{3}{2}$- ſondern das $\frac{4}{2}$-fache, (das iſt das 2-fache) der der Baſis ſeyn. Der Phosphor würde dann alſo auch unter die Regel der übrigen bis jetzt unterſuchten oxydirten Körper paſſen, und die Urſach der Abweichung der phosphorſauren Salze von der Regel für die Verbindungen oxydirter Körper würde der analog ſeyn, welche nach Hrn. Berzelius bei ſalpeterſauren Salzen ſtatt findet. — Hier nun nimmt der Verf. den Faden der Unterſuchung auf in den beiden letzten Abſchnitten, welche hier nach Herrn D. Gmelin's Ueberſetzung ſiehn. [Sollte es übrigens einigen meiner Leſer bei Vergleichung dieſer Ueberſetzung mit der in das Franzöſiſche, die ich in den neueſten Heften der *Annales de Chimie* finde, auffallen, daſs beide nicht ganz, obſchon überall der Sache nach,

mit einander übereinſtimmen, ſo liegt der Grund davon in kleinen Veränderungen der Anordnung, durch welche ich die Klarheit und die Ueberſicht dieſer intereſſanten Forſchungen zu befördern geglaubt habe.]

Gilbert.

Vierter Abſchnitt.

Verſuche, um auszumitteln, ob der Phosphor Sauerſtoff enthält, oder nicht.

Wir haben geſehen, daſs die Ausnahmen, welche die Säuren, die der Phosphor bildet, von den allgemeinen Regeln macht, aufhören würden, Ausnahmen zu ſeyn, wenn der Phosphor ein Atom Sauerſtoff enthielte, d. h. ⅕ ſo viel, als er erfordert, um zu Phosphorſäure zu werden. Es war daher ſehr natürlich zu vermuthen, daſs wenn der Phosphor Verbindungen mit Metallen eingeht, dieſer Sauerſtoff ihn verlaſſe, und daſs mithin Phosphor, der an ein Metall gebunden iſt, eine gröſsere Menge Phosphorſäure bilden müſſe, als in ſeinem gewöhnlichen Zuſtande.

Um mich darüber zu belehren, habe ich verſucht, die Verbindungen des Phosphors mit *Blei* und mit *Silber* hervorzubringen, von denen uns Pelletier die erſte Nachricht gegeben hat. Ich fand aber bald, daſs, wenn man dabei eine erhöhte Temperatur zur Hlfüe nimmt, der Phosphor ſich trennt und das Metall rein, oder wenigſtens arm

an Phosphor, zurückbleibt. Schlug ich diese Metalle durch Phosphor-Wasserstoffgas aus ihren Auflösungen nieder, so erhielt ich zwar Phosphor-Metalle; wollte ich diese aber in Wasserstoffgas trocknen, bei einer Temperatur, in welcher der Phosphor destilliren konnte, so verflüchtigte er sich und das Metall blieb ohne Phosphor zurück.

Ich versuchte daher nun das *Eisen*, welches zwar zu einem analytischen Versuche minder geschickt ist, den Phosphor aber stark genug an sich hält, um mit ihm eine beständige Verbindung zu bilden. Ich löste Eisen in Salzsäure auf, und setzte phosphorsaures Natron hinzu. Das phosphorsaure Eisen, welches niederfiel, wurde gewaschen und in einem vor dem Zutritt der Luft wohl verwahrten Gefäss bis zum Rothglühen erhitzt. Darauf mischte ich das phosphorsaure Eisen mit ¼ seines Gewichts Kienruss, erhitzte es bis zu der zur Reduction des Eisens erforderlichen Temperatur, und erhielt nun einen metallischen König, umgeben von einer geschmolzenen Masse, deren Farbe braungrau und deren Textur strahlig war; sie bestand aus phosphorsaurem Eisen, das ich in Ueberschuss zugesetzt hatte. Zwei verschiedene Versuche gaben mir ein völlig gleiches Resultat. Der Metallkönig hatte die Farbe und den Glanz des Eisens, schien auf den Magnet nicht zu wirken, und war sehr spröde und leicht zu pulverisiren. Zerbrach man ihn, so spielten die neugebildeten Oberflächen mit Regenbogenfarben, vermuthlich weil der Metallkönig während

des Erkaltens einen Riſs bekam, wobei eine leichte Oxydation ſtatt fand. Der Bruch war körnig, die Farbe der nicht oxydirten Oberflächen dunkler, als der Bruch des Stahls. Das feine Pulver dieſer Verbindung folgte nur ſehr wenig dem Magnet, und wurde gleichſam von ihm nur berührt.

Das *Phosphor-Eiſen* wird in der Kälte weder von concentrirter Salpeterſäure noch von Königs-Waſſer angegriffen, beim Digeriren damit fängt es aber an ſich aufzulöſen. Um aber die Auflöſung von 4 Gramm in Pulverform zu bewerkſtelligen, wurde eine ſtarke Digeſtion von mehr als zwei vollen Tagen erfordert. Vor dem Löthröhre ſchmilzt es, und bedeckt ſich mit einer ſchwarzen Schlacke von phosphorſaurem Eiſen; dieſe Oxydation geht aber nur ſehr langſam von ſtatten. In einem dritten Verſuche miſchte ich einen Ueberſchuſs von Kohle mit phosphorſaurem Eiſen. Die Kohle trieb eine groſse Menge Phosphor aus, und ich erhielt eine Miſchung von Kohlen-Eiſen und Phosphor-Eiſen, wovon das erſtere bei der Behandlung mit Salzſäure ſich auflöſte, das letztere aber unter der Form von kleinen metalliſchen Körnern unangegriffen zurückblieb. Ich rieb das Phosphor-Eiſen zu feinem Pulver, und löſte davon 4 Gramm in rauchender Salpeterſäure auf, lieſs die Flüſſigkeit in einem Platintiegel abdampfen, und ſetzte die getrocknete Maſſe der Glühhitze aus. Sie wog bei einem Verſuche 6,498 Gramme, bei einem andern 6,51 Gramme.

Die bräunliche Maſſe wurde in Salzſäure aufgelöſt, und um das Eiſen von der Phosphorſäure zu trennen, ſchlug ich es durch Schwefel-Waſſerſtoff-Ammoniak nieder, und wuſch den Niederſchlag mit ſehr vielem kochenden Waſſer. Der ſchwarze Niederſchlag wurde wieder in ſalpeterſaurer Salzſäure aufgelöſt, um das Eiſen vollkommen zu oxydiren, hierauf Ammoniak im Ueberſchuſs zugeſetzt, das Eiſenoxyd auf ein Filtrum genommen, wohl gewaſchen, getrocknet und endlich roth geglüht. Das ſo erhaltene Eiſenoxyd wog bei einem Verſuch 4,445 Gr., bei einem andern 4,44 Gr.

Es ergiebt ſich alſo, daſs wenn man das in 4,445 Gr. Oxyd enthaltene Eiſen, = 3,0722 Gr., abzieht, 0,9278 Gr. für den Phosphor bleiben. Und wenn man 4,445 von 6,51 (dem Reſultat des Verſuchs 2.) abzieht, ſo bleiben 2,065 Gr. für die Phosphorſäure. Es verhält ſich aber 20,65 : 9,278 = 100 : 44,88, welches mit den oben angeführten Analyſen (S. 434.) ſo nahe übereinkommt, als ſich von einem Verſuche erwarten läſst, der ſeiner Natur nach etwas verwickelt iſt. Man ſieht zum wenigſten, daſs der Phosphor ſich mit dem Eiſen verbindet, ohne ſich in ſeiner Zuſammenſetzung zu ändern. Es ſcheint im Gegentheil, daſs der Phosphor, ſo, wie er ſich in den Phosphor-Metallen befindet, weniger Sauerſtoff abſorbirt, um ſich zu ſäuern, als gewöhnlicher Phosphor, und man könnte dies ſehr wohl einer kleinen Menge Waſſerſtoff in dem Phosphor zuſchreiben, wenn nicht die Verſuche über die

Sättigungs-Capacität der Phosphorsäure eine solche Vermuthung minder wahrscheinlich gemacht hätten.

Man weiss, dass ich durch eine zahlreiche Reihe analytischer Versuche gefunden zu haben glaubte, dass, wenn zwei oxydirte Körper mit einander in Verbindung treten können, dieses immer in einem solchen Verhältnisse geschieht, dass die Sauerstoffmenge des einen entweder der des andern gleich, oder von ihr ein Multiplum nach einer ganzen Zahl ist. Man sieht, dass die Säuren, die der Phosphor bildet, in ihren Verbindungen mit den meisten oxydirten Körpern eine Ausnahme von dieser Regel bilden. Wir wollen nun nachforschen, was wohl die Ursache hiervon seyn kann.

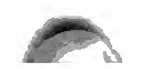
Durchgehen wir die genauen Analysen, welche man über die Verbindungen der übrigen oxydirten Körper gemacht hat, so finden sich als die einzigen Ausnahmen von dieser Regel, die wir bisher kannten, die *basischen salpetersauren* und *salpetrigsauren Salze*; und so lange diese basischen Salze allein Ausnahmen darboten, glaubte ich darin einen Beweis zu sehen, dass der Stickstoff ein zusammengesetzter Sauerstoff, enthaltender Körper sey *).

*) Und dieses schienen noch viele andere Umstände zu unterstützen; nämlich die bekannten Reductions-Erscheinungen des Ammoniaks, eine Reduction, die augenscheinlich der Reduction der freien Alkalien und Erden analog ist; ferner die Harmonie in der Sauerstoffmenge, welche nach der Be-

Durch dieſe Erklärung hörten die baſiſchen ſalpeterſauren und ſalpetrigſauren Salze auf, Anomalien darzubieten. Die zuvor angeführten Verſuche benehmen aber jenem Raiſonnement über die Natur des Stickſtoffs die Kraft eines *Beweiſes*, obgleich es mir ſcheint, daſs ſie noch einen ziemlich hohen Grad von Wahrſcheinlichkeit beibehalten, und daſs vielleicht mit der Zeit ein entſcheidender Beweis davon ſich geben laſſen wird.

Was den *Phosphor* betrifft, ſo ſind die Umſtände zu Gunſten der Annahmen, daſs er ein oxydirter Körper ſey, minder zahlreich; die Analyſe des Phosphor-Eiſens ſcheint ſogar das Gegentheil zu beweiſen Wenn man jedoch die ſonderbare Progreſſion der Oxydations-Stufen beachtet, z. B. den Sprung von 3 ; 5, den man noch bei keinem andern Körper kennt, und wenn man ſie mit ihrer Sättigungs-Capacität in ihren ſaliniſchen Verbindungen vergleicht, ſo findet ſich, daſs alle dieſe Ausnahmen aufhören würden, wenn der Phosphor, ſo wie der Stickſtoff, eine groſse Menge Sauerſtoff enthielte. So wenig der Anſchein bis jetzt eine ſolche Idee, wenigſtens was den Phosphor betrifft, begünſtigt, ſo kann man es ſich doch nicht verbergen, daſs dieſes wahrſcheinlich mehr von unſerm Unvermögen, die Wahrheit aufzufinden, als von einer wirkli-

rechnung ſowohl im Ammoniak als im Stickſtoff ſich finden muſs, eine Sauerſtoffmenge, welche genau die Hälfte des Volumens des Stickgaſes ausmacht etc.




chen Ausnahme herrühre, welche hier die Natur von den Regeln, die sich sonst als allgemeine erwiesen haben, mache. Ein oxydirter Körper verbindet sich zwar nur selten mit einem nicht oxydirten, es fehlt uns jedoch nicht an Beispielen. Die Alkalien und alkalischen Erden verbinden sich so gut wie ihre Metalle mit dem Schwefel, und wie man sagt, auch das Boron. Die mehrsten Metalle verbinden sich mit den alkalischen Schwefel-Verbindungen, ohne davon oxydirt zu werden. Dafs sich der Phosphor, wenn er ein oxydirter Körper wäre, mit dem metallischen Eisen und den Metallen überhaupt, verbinden könne, schliefst also nichts Unmögliches in sich. Auf der andern Seite gestehe ich aber, dafs unsere Versuche über die chemischen Proportionen noch zu beschränkt sind, als dafs die Wahrscheinlickeiten, welche ich hier auseinander gesetzt habe, hinreichte, uns zur Annahme dieser Idee zu bestimmen. Bei dieser, wie bei tausend andern Gelegenheiten, müssen wir die Wahrscheinlichkeiten studiren, die Entscheidung selbst aber der Zukunft überlassen, welche zu erleben uns vielleicht nicht vergönnt ist.

Man glaube nicht, dafs ich diese Ansicht von dem Phosphor aus dem Grunde als wahrscheinlich darzustellen gesucht habe, um die Allgemeinheit des angeführten Gesetzes zu vertheidigen; davon bin ich weit entfernt. Die Regel ist keine allgemeine, und obgleich, so weit meine Erfahrung bis jetzt reichte, die Ausnahmen davon nicht häufig

ſind, ſo giebt es doch ſolche, die mit ihr unvereinbar ſind. Könnte man auf eine unzweifelhafte Art darthun, daſs der Stickſtoff und der Phosphor Sauerſtoff enthalten, ſo würden die Verbindungen der Salzſäure mit den Säuren des Phosphors eine Ausnahme von dieſer Regel machen. Denn wenn der Phosphor keinen Sauerſtoff enthält, ſo enthält die Salzſäure in dieſen Verbindungen zweimal ſo viel Sauerſtoff als die Phosphorſäure und phosphorige Säure, mit welchen ſie in Verbindung iſt. Vielleicht frägt man, wie man denn wiſſen könne, wie viel Sauerſtoff in einer Säure enthalten ſey, über deren Natur man uneins iſt? und denen, die das oxydirt-ſalzſaure Gas als einen Elementarkörper betrachten, kömmt vielleicht das, was ich ſo eben geſagt habe, lächerlich vor. Nach der alten Art, die Salzſäure und ihre Verbindungen anzuſehen, findet man ohne Schwierigkeit die Menge von Sauerſtoff, die ſich darin befinden muſs, wenn man ihre verſchiedenen Oxydations-Stufen mit ihrer Sättigungs-Capacität vergleicht. Wenn auf der andern Seite der Phosphor Sauerſtoff enthält, ſo ſteht der Sauerſtoff der Salzſäure zu dem der andern Säuren in dem Verhältniſs von 3 : 2 und von 5 : 3. Es ſcheint, daſs daſſelbe mit der Verbindung der Salzſaure mit ſalpetriger Säure (Hrn. Dulong's detonirendem Oehle) der Fall ſeyn müſſe, ſo wie mit allen Verbindungen, welche die Jodſäure mit der Phosphorſäure, der phosphori-

gen Säure und der salpetrigen Säure bildet, (d. h. in der Sprache der neuen Theorie der oxygenirten Säuren, mit den Verbindungen der Jode mit Phosphor und Stickstoff).

Wenn es aber auf der einen Seite entschieden ist, dass es Verbindungen zwischen oxydirten Körpern giebt, in denen der Sauerstoff des einen nicht ein Multiplum von dem des andern ist, so ist es auf der andern Seite eben so wahr, dass diese Ausnahmen sehr selten sind. Irre ich mich nicht, so finden sich unter den bis jetzt gemachten Analysen keine andern Beispiele, wo die, die Oxyde betreffende Regel nicht Stich hält, als die, welche sich auf den Phosphor und auf den Stickstoff beziehen. Da diese Regel aber doch, wenn ihr Allgemeinheit zukäme, von großer Wichtigkeit seyn würde, so ist es gewiss sehr der Mühe werth, zu untersuchen, ob die Ausnahmen sich wirklich auf die Verbindungen der Oxyde dieser beiden Körper beschränken, oder ob es deren noch andere giebt. Wären wohl diese Ausnahmen eine nothwendige Folge der Progression ihrer Oxyde, nämlich des Sprunges derselben von 3 zu 5?

Die Versuche, wodurch man diesen ziemlich schwierigen Punkt zu entscheiden suchen wird, erfordern viele Sorgfalt, viele Kritik von Seiten des Experimentators, vor allem aber eine Entsagung aller Vorliebe für diese oder jene Hypothese. Chemiker, die weniger geübt sind, Versuche genau

und mit aller Strenge anzuſtellen, haben angefangen, unſere Kenntniſſe über die chemiſchen Proportionen durch Unterſuchungen zu bereichern, die oft in der Abſicht angeſtellt wurden, ſpeculative Anſichten zu bewahrheiten, nach welchen ſie das erhaltene Reſultat corrigirten, und man zeigte uns dann die Uebereinſtimmung mit der Theorie als einen Beweis der Richtigkeit des Verſuches an. Bei dem gegenwärtigen Zuſtande unſerer Kenntniſſe über die chemiſchen Proportionen kann man ſich nicht genug vor Annäherungs-Verſuchen hüten, deren Reſultat man ſo leicht corrigiren kann; man täuſcht ſich oft und wird in ſeinem Irrthum durch die Rechnung beſtärkt. Ich glaube dieſes ſchon bei einigen bemerkt zu haben, und vielleicht iſt der Zeitpunkt nicht mehr fern, wo eine groſse Anzahl Chemiker mit einem vollen Zutrauen zu den chemiſchen Proportionen mit Approximations-Verſuchen arbeiten werden, die ſich ſchnell, leicht und ohne viele Sorgfalt machen laſſen, und indem ſie mit den wenig ſichern oder falſch verſtandenen Datis ſchlecht rechnen, das Wahre mit dem Falſchen vermiſchen werden, alles aber unter dem Stempel der Berechnung. Dieſes iſt vorzüglich für die etwas verwickelten Verbindungen zu befürchten, wie z. B. die der organiſchen Natur, ſo wie für die mineralogiſchen Subſtanzen, wo man weder zu viele Genauigkeit in den analytiſchen Operationen, noch zu viele Umſicht in den gezogenen Folgerungen anwenden kann.

Fünfter Abschnitt.

Zusammensetzung der Phosphorsäure, der phosphorigen Säure, und der Salze beider, nach den Ansichten der Corpuscular-Theorie.

Die Chemiker, welche sich nicht blind den rein dynamischen Speculationen gewisser Schulen unserer Zeit hingeben, nach denen die Materie als das Resultat der Wirkung zweier einander entgegengesetzter Kräfte betrachtet wird, werden, glaube ich, darin mir beistimmen, dass die Phänomene der chemischen Proportionen sich am besten begreifen lassen, wenn man annimmt, dass die Elemente sich, je ein Atom oder Molecül mit einem oder mehreren Atomen oder Molecülen des andern verbinden. Ueberhaupt bin ich überzeugt, es werde von nun an eine rationelle Corpuscular-Theorie, welche die Kräfte, von denen die Verbindungen der Molecülen abhängen, nicht vernachlässigt, die Basis des theoretischen Theils der Chemie und Physik ausmachen, diese Corpuscular-Theorie möge im übrigen eine wahre Darstellung von der Natur der Dinge, oder blos eine Vorstellungsart für uns seyn, um zu begreifen und kennen zu lernen, was uns ohne sie unbegreiflich und unbekannt geblieben wäre. Wenn aber die Erfahrung angefangen hat, eine solche Vorstellung von der innern Zusammensetzung der Körper zu rechtfertigen, so wird der zweite Schritt seyn, zu suchen, die Anzahl der Molecüle eines jeden Elements in jeder Verbin-

dung auszumitteln. Diese Untersuchungen werden freilich äußerst schwierig seyn, und anfangs vielleicht nur zweideutige Resultate liefern, demohngeachtet ist es aber völlig klar, daß jede ganz aufs Gerathewohl hin gefaßte Voraussetzung ohne allen Werth seyn müsse.

Der englische Physiker Herr Dalton ist der erste, der in neueren Zeiten eine Corpuscular-Theorie für die chemische Theorie wieder aufleben gemacht hat, und das auf eine Art, die seinem Scharfsinn Ehre macht. Er hat indeß vielleicht zu früh diese glückliche Idee auf die chemische Theorie im Allgemeinen angewendet, und ist den analytischen Untersuchungen vorgeeilt, indem er die Schwierigkeiten aus dem Wege räumen und die Elementar-Atome zählen wollte, aus denen der größte Theil der unorganischen Körper besteht. Er ging bei diesem Studium von einem völlig künstlichen Princip aus. Wenn zwischen zwei Elementarkörpern es nur eine einzige bekannte Verbindung giebt, so betrachtet sie Dalton als bestehend aus einem Molecül von jedem Element; giebt es aber deren zwei oder mehrere, so läßt er sich durch das Verhältniß dieser Verbindung leiten. Die Erfahrung lehrt uns indessen täglich, daß wir noch nicht alle Grade der Verbindung kennen, und trifft es sich, daß von mehreren möglichen Stufen der Verbindung wir nur eine einzige entdeckt haben, so giebt es nichts, was uns dafür bürgen kann, daß sie gerade diejenige ist, welche nur ein Molecül von je-

dem ihrer Elemente enthält. Auf diese Weise war es unmöglich, dass die Anwendung, welche Herr Dalton von der Corpuscular-Hypothese auf die chemische Theorie gemacht hat, sichere Resultate hätte geben können.

Mehrere ausgezeichnete Chemiker haben die atomistischen Speculationen nicht angenommen und das Lächerliche, welches die neuen philosophischen Schulen auf die atomistischen Ideen der ältern Schulen zu werfen gesucht haben, erzeugte eine gewisse Abneigung gegen diese Ideen, so dass man sich nicht ohne eine gewisse Scheu des Wortes *Atom* bedient. Jene Chemiker haben gesucht, die auf die chemischen Proportionen sich beziehenden Thatsachen zu vereinigen, ohne in Untersuchungen darüber einzugehen, was wohl der Grund derselben seyn möge, und haben das, was die Corpuscular-Theorie unter Molecül versteht, mit dem Ausdruck: *Verhältnisse oder chemische Aequivalente* bezeichnet. Es ist immer ein Nutzen für die Wissenschaft, dass es Gelehrte giebt, welche den Untersuchungen über die Ursachen der Erscheinungen sich weniger hingeben, sondern sich streng an die Thatsachen halten; sie sind es, welche für die bekannten Wahrheiten wachen, dass sie nicht übel begründeten oder zum wenigsten ungewissen theoretischen Speculationen einverleibt werden. Es wäre jedoch ein grosser Verlust für die Wissenschaft, wenn Niemand, aus Furcht, sich täuschen zu können, es wagte, die Speculation mit der Erfahrung

zu verbinden; und was mich betrifft, so gestehe ich, daſs ich der Begierde nicht habe widerstehen können, dem höchsten Princip der Wissenschaft näher zu kommen, ob ich gleich weiſs, daſs man es nie erreichen wird, und daſs der Weg durch Verirrungen führt.

Es ist häufig der Fall, daſs wenn eine Theorie von Gelehrten angenommen wird, diejenige, welche sie annehmen, ein unbeschränkteres Zutrauen in sie setzen, als die, durch deren Versuche und Schlüsse sie geschaffen wurde. Dieses wird vielleicht auch mit den theoretischen Speculationen die chemischen Proportionen betreffend, der Fall seyn. Hr. Thomson, der vor Kurzem eine mehr detaillirte Auseinandersetzung der Dalton'schen atomistischen Theorie gegeben hat, hat es schon, wie es scheint, mit weit mehr Vertrauen auf die Untrüglichkeit dieser Theorie und seiner Anwendungen derselben gethan, als Hr. Dalton selbst, und ich glaube, daſs Hr. Thomson, seines Eifers und seiner guten Absichten ungeachtet, in diesem Theil der chemischen Theorie mehr Schaden als Nutzen angerichtet hat.

Sieht man die Körper als aus einfachen und (nach der Hypothese) untheilbaren Moleculs zusammengesetzt an, deren relative Anzahl in jedem zusammengesetzten Körper man zu suchen hat, so muſs diese Anzahl der Gegenstand einer Untersuchung seyn, und darf nicht durch willkührliche Voraussetzungen bestimmt werden. Ich habe in ei-

ner Abhandlung über die Urſache der chemiſchen Proportionen in Hrn. Thomſon's *Annals*, ſchon vor einigen Jahren die Aufmerkſamkeit der Chemiker auf dieſen Punkt zu richten geſucht, und gezeigt, wie es möglich iſt, auf dem Wege der Erfahrung zu äuſserſt wahrſcheinlichen Reſultaten über die Anzahl dieſer Molecüle in jeder binären Verbindung zu gelangen und wie man ſich da, wo der Verſuch kein Reſultat giebt, durch die Analogie leiten laſſen könne. Hält man ſich an die Ideen, die ich dort dargelegt habe, und an eine wenigſtens analoge Art der Unterſuchung, ſo werden wir gewiſs endlich zu poſitivern Reſultaten gelangen, als man anfangs erwartet hätte. Nicht ohne Befremden ſehe ich, daſs alle, welche ſich mit dieſem Gegenſtande beſchäftigt haben, dieſer Abhandlung keine andere Aufmerkſamkeit geſchenkt haben, als die, welche einige neue analytiſche Reſultate in ihr erweckten. Um zu zeigen, daſs wirklich eine Verſchiedenheit in der Art, wie Hr. Thomſon und ich dieſen Gegenſtand behandeln, ſtatt finde, will ich die Folgerungen vergleichen, welche wir beide aus den Reſultaten von Verſuchen, die den Ziffern nach wenig verſchieden ſind, ziehen.

Hr. Thomſon fand, daſs 100 Theile Phosphor 121,28 Th. Sauerſtoff einſchlürfen, um zu Phosphorſäure zu werden; dieſe Phosphorſäure beſteht nach Hrn. Thomſon aus 2 Atomen Sauerſtoff gegen 1 Atom Phosphor, deſſen Atom mithin 16,32 wiegt. Ob es gleich bekannt iſt, daſs der Phosphor 2 nie-

drigere Oxydations-Stufen hat, als in der Phosphorsäure, hielt es Hr. Thomson dennoch nicht für nöthig, ihre Zusammensetzung zu kennen, um die Atomen-Anzahl in der Phosphorsäure festzusetzen. Nachdem er die Zusammensetzung einiger phosphorsauren Kalksalze, z. B. die des neutralen und basischen phosphorsauren Kalkes, auf eine Art bestimmt hatte, die fast genau mit den Zahlen, welche ich oben gegeben habe, übereinkommt, giebt er eine Darlegung der Atomen-Beschaffenheit dieser phosphorsauren Salze. Da er die Phosphorsäure als $P + 2O$ und den Kalk als $C + O$ betrachtet, so ergiebt sich, dass die genannten phosphorsauren Salze, um aus ganzen Atomen construirt werden zu können, nicht weniger als 5 Atome Säure enthalten müssen, gegen 4 bis 6 Atome Kalk. Da aber eine so complicirte Zusammensetzung ohne Zwischen-Grade nichts weniger als wahrscheinlich war, so erdachte er noch 4 andere, von denen 2 sich nicht hervorbringen lassen, die beiden andern aber, der Art nach zu urtheilen, wie er sie hervorbringt, nur allein in der Speculation existiren. Und alles dieses schreibt sich von dem Vertrauen her, das dieser Chemiker auf die Bestimmung der Atomen-Anzahl in der Phosphorsäure setzt; eine Bestimmung, von der man wohl sagen kann, dass sie eine willkührliche Annahme sey.

Es ergiebt sich aus den Versuchen, welche ich in dieser Abhandlung angeführt habe, dass der Sauerstoff der phosphorigen Säure zu dem der Phos-

phorſäure ſich wie 3 : 5 verhält. Es folgt hieraus, daſs die kleinſte Zahl von ganzen Moleculen, aus denen dieſe Säuren beſtehen können, 1 Molecul Phosphor mit 3 Moleculen Sauerſtoff in der phosphorigen Säure und mit 5 Moleculen Sauerſtoff in der Phosphorſäure iſt. Wenn daher auch eine Verbindung $P + 2\,O$ exiſtirt, ſo iſt es doch gewiſs nicht die Phosphorſäure. Das Gewicht des Moleculs Phosphor muſs daher ſeyn $\frac{128,17}{5} : 100 = 100 : 390,12$ anſtatt 163,2, welche Zahl Herr Thomſon angegeben hat.

Giebt man zu, daſs die Körper aus untheilbaren Moleculs zuſammengeſetzt ſind, ſo folgt hieraus nicht, daſs es in der Chemie nur ſolche beſtimmte Proportionen geben müſſe, wie wir deren in der unorganiſchen Natur aufgefunden haben; denn wenn die Molecule die Eigenſchaft hätten, ſich in jeder beliebigen Zahl zu verbinden, ſo würden wir uns vergebens bemühen, die Spuren davon aufzuſuchen. Wir finden aber, daſs bei den organiſchen Subſtanzen der Verhältniſſe, in denen ſich ihre elementaren Molecüle verbinden können, und mithin dieſer Verbindungen ſelbſt, beinahe unzählige ſind, während dieſes in der unorganiſchen Natur nicht ſtatt findet; woraus folgt, daſs in dieſer letztern, der groſsen Anzahl von Körpern ungeachtet, die für jetzt als elementare betrachtet werden, und aus denen ſie beſteht, die Anzahl der Verbindungen doch ſehr beſchränkt iſt. Sucht man die Urſache hiervon auf, ſo bietet ſich ſogleich der Umſtand dar,

dafs die Elementar-Molecüle sich nicht in allen Verhältnissen verbinden lassen, d. h. dafs eine unbestimmte Anzahl Molecüle eines gewissen Elements sich nicht mit einer unbestimmten Anzahl Molecüle eines oder zweier andern Elemente vereinigen können. Es ist daher sehr natürlich, zu suchen, welches die Zahlen sind, in denen die Molecüle der verschiedenen Elemente (oder die verschiedenen chemischen Aequivalente) sich vereinigt finden. Sind sie 1 *A* mit 1, 2, 3, 4, 8 *B*? und welches ist die gröfste Zahl von *B*, die sich mit einem einzigen *A* verbinden kann? Oder sind sie 2 *A*+3 *B*, 3 *A*+4 *B*, 5 *A* + 6 *B*, 9 *A* + 10 *B*..... 99 *A* + 100 *B* etc.? Es ist klar, dafs in der Reihe, in welche nur ein einziges Molecül von dem einen der Elemente eingeht, die Verbindungen die am meisten beschränkten sind, und zwar auf dieselbe Art beschränkt, wie wir es in der unorganischen Natur finden. In der That, als ich unter diesem Gesichtspunkt die Analysen der unorganischen Substanzen durchging, bot sich mir eine so geringe Anzahl von Verbindungen dar, in die das eine der Elemente nicht als ein einziges Molecül einging, dafs ich glaubte, diese Ausnahmen seyen vielleicht wirklich keine Ausnahmen, um so mehr, da in allen diesen Ausnahmen, wenn man das eine der Elemente auf die Einheit reducirt, das andere nie einen andern Bruch eines Molecüls darbietet, als den von 1½. Ich sah es daher als einen Charakter der unorganischen Bildung an, dafs in allen ihren Verbindungen das eine der Elemente nur als

Molecül-Einheit eingehe. Ich glaube indeſſen nach einer weiter ausgedehnten Erfahrung gefunden zu haben, daſs die Ausnahmen, wo ſich 1 : 1½ findet, vielleicht nicht davon herrühren, daſs bei Beſtimmung des Gewichts des einen oder andern Molecüls dieſer Elemente ein Fehler begangen wurde, ſondern davon, daſs es wirklich Verbindungen giebt, wo 2 *A* mit 3 *B* verbunden ſeyn können, obgleich dieſe Verbindungen verhältniſsmäſsig weniger häufig ſind. Ob dieſe Verbindungen von 2 *A* mit 3 *B* ohne Dazwiſchenkunſt eines dritten Elements ſtatt finden können? Darüber kann die Erfahrung allein entſcheiden. Hr. Dalton erklärt ſich für dieſe Idee, es liegt aber bei ihm eine bloſse Vorausſetzung zum Grunde. Ich will dieſes durch ein Beiſpiel erläutern: In dem baſiſchen ſchwefelſauren Kupferoxyd ſind 3 Molecüls Kupfer mit 2 Molecüls Schwefel verbunden; ich frage aber: exiſtirt dieſe Verbindung des Schwefels mit dem Kupfer für ſich? oder wird zu ihrer Exiſtenz erfordert, daſs das Kupfer und der Schwefel oxydirt ſeyen? Man ſieht, daſs die Auflöſung dieſer Frage von groſser Wichtigkeit iſt.

Gehen wir in der Unterſuchung der Verhältniſſe, in welchen ſich die Elementar-Molecüls verbinden können, weiter, ſo ſtoſsen wir auf 3 *A* + 4 *B*. Unter den ſicherſten analytiſchen Reſultaten, die ich Gelegenheit gehabt habe zu unterſuchen, findet ſich keines, wo das einfachſte Verhältniſs, in dem die Molecüls der Elemente ſich verbunden fin-

den 3 *A* : 4 *B* gewesen wäre. (Es versteht sich, daſs hier nur von der unorganischen Natur die Rede ist.) Da es indessen der Erfahrung zur Entscheidung überlassen bleibt, ob es existirt oder nicht, so kann ich hier mehr nicht sagen, als daſs es unsern bisherigen Erfahrungen nach sehr wahrscheinlich ist, daſs es nicht existire. Was die Verhältnisse 4 *A* + 5 *B* ...... 99 *A* + 100 *B* etc. betrifft, so haben sich diese eben so wenig gezeigt, und es ist klar, daſs, je weiter man diese möglichen Verbindungen ausdehnt, desto mehr die bestimmten Proportionen der unorganischen Natur aufhören müssen, sich von einander zu unterscheiden. Da aber diese bestimmten Proportionen nichts weniger als zweideutig sind, und sich durch die Erfahrung gut bestätigt haben, so muſs es Grenzen geben, über welche hinaus Verbindungen der elementaren Molecüls der unorganischen Natur nicht mehr statt finden. Es ist vielleicht jetzt noch die Zeit nicht, diese Grenzen festzustellen, obschon ich nicht glaube, daſs sie weit über diejenigen hinausgehen, welche ich höher oben angegeben habe.

D. Thomson hat meine Ideen über diesen Theil der Corpuscular-Theorie zu widerlegen gesucht durch seine angebliche Entdeckung der phosphorsauren Kalksalze, welche aus 5 Molecülen Säure und 4 bis 6 Molecülen Basis zusammengesetzt sind. Wir haben gesehen, daſs nach den Speculationen der Corpuscular-Theorie die Phosphorsäure 5 Molecüls Sauerstoff enthält, d. h. daſs 1 Molecüle Phosphor

mit 5 Molecüls Sauerstoff das zusammengesetzte Molecül der Phosphorsäure bilden. Berechnet man nach diesen Datis die Zusammensetzung der phosphorsauren Salze, so wird man finden, dafs die verbrennlichen Radicale darin in folgenden Verhältnissen verbunden sind, wo *P* das Phosphor-Molecül und *R* das Molecül des Radicals der Salzbase bezeichnen:

α) Phosphorsaure Salze, deren Basis nur 1 Molecül Sauerstoff enthält, z. B. die von Quecksilberoxydul, Kupferoxydul etc.

Biphosphas	$P + R$ *)
Sesquiphosphas	$3P + 2R$
Phosphas	$P + 2R$
Subphosphas	$P + 3R$.

β) Phosphorsaure Salze, deren Basis 2 Molecüls Sauerstoff enthält, z. B. vom Natron, Bleioxyd, Quecksilberoxyd etc.

Biphosphas	$2P + R$
Sesquiphosphas	$3P + 2R$
Phosphas	$P + R$
Subphosphas	$2P + 3R$.

*) Da eine weitere Erfahrung uns mehr als Ein saures und mehr als Ein basisches Salz derselben Art kennen gelehrt hat, so mufs man unterscheidende Namen für sie schaffen. Ich würde in der lateinischen Nomenclatur folgende vorschlagen: für die *sauren* Salze *sesquiphosphas*, *biphosphas*, *triphosphas*, z. B. *ferricus*, und für die *basischen* Salze Namen wie folgende vorschlagen: *phosphas sesqui-ferricus*, *phosphas bi-ferricus*, *phosphas tri-ferricus* etc. *Berzelius.*

γ) Phosphorſaure Salze, deren Baſis 3 Molecüle Sauerſtoff enthält, z. B. Eiſenoxyd, Chromoxyd.

Biphosphas	$3P + R$
Sesquiphosphas	$2P + R$
Phosphas	$3P + 2R$
Subphosphas	$P + R$

In dieſen Verbindungen giebt es 7 verſchiedene Arten, nach welchen die Molecüls der beiden Elemente verbunden ſind. Da die Verſuche, die ich in dieſer Abhandlung beſchrieben habe, ſich auf die zweite Klaſſe von phosphorſauren Salzen beſchränken, ſo läſst es ſich vermuthen, daſs in der erſten Klaſſe die Verbindungen mit Ueberſchuſs an Säure zahlreicher ſind, als die, welche ich angezeigt habe, und daſs auch in der letzten Klaſſe die baſiſchen Verbindungen die Zahl in der Tafel überſchreiten.

Das Phosphor-Eiſen, deſſen Analyſe ich gegeben habe, iſt ſo zuſammengeſetzt, daſs 100 Th. $162\frac{3}{4}$ Th. oxydirte Maſſe hervorbrachten, in denen wir 68,5 Th. Eiſenoxyd gefunden haben. Wenn das Phosphor-Eiſen aus 1 Molecül Phosphor = 309,12, und 2 Molecüls Eiſen = 678 × 2 = 1356 beſteht, ſo müſſen 100 Th. dieſer Maſſe durch Oxydation 63 Th. gewinnen, und 68,72 Proc. dieſer oxydirten Maſſe müſſen Eiſenoxyd ſeyn. Es ergiebt ſich daher, daſs die Verbindung des Eiſens mit Phosphor, welche ſich bildet wenn bei der Glühhitze das phosphorſaure Eiſen ſich reducirt, aus $P + 2Fe$ beſteht.

IV.

Einige phyſikaliſche Bemerkungen über die wüſten und ungeſunden Gegenden des mittlern Italiens,

frei dargeſtellt von Gilbert *).

Das Groſsherzogthum *Toskana* umfaſst drei, ihrer phyſikaliſchen Beſchaffenheit nach, ganz verſchiedene Regionen. Der fruchtbare Theil, die erſte dieſer Regionen, macht nur ein Sechſtel des Landes aus, und iſt auf das reizende, von den Apenninen und einer niedrigen Hügelkette eingefaſste *Thal* beſchränkt, welches der *Arno* durch-

*) Ich entlehne dieſe Bemerkungen aus mehreren geiſtreichen Briefen über den Landbau in Italien, welche an Herrn Karl Pictet geſchrieben, und in der *Bibl. britann.* 1814 und 1815 abgedruckt ſind. Die Verwandlung ganzer Provinzen, die ehemals zu den geſegnetſten gehörten, mitten in dem volkreichen Italien, in Menſchenleere Steppen und Wüſten, würde, wenn ſie wirklich in dem Gange der Natur läge und uns ein Abſterben des Landes aus Alter darſtellte, eine der merkwürdigſten Thatſachen der phyſikaliſchen Erdbeſchreibung ſeyn. Den Leſer in den Stand zu ſetzen, aus dem, was der Verfaſſer darüber an vielen Stellen vielleicht etwas zu rhetoriſch ſagt, ein Urtheil über dieſe nicht allgemeine Anſicht zu fällen, iſt der Geſichtspunkt, den ich bei dieſem zwar ſehr freien, aber doch nicht untreuen Auszug vor Augen gehabt habe. *Gilbert.*

strömt. Florenz liegt in der Mitte dieses Beckens, das südlich bis Cortone, westlich bis Pisa reicht, wo es sich an das 1 Stunde entfernte Meer mit einer sandigen, mit Gras und Eichenwäldern bedeckten Fläche anschliesst, welche halb wilden Heerden von Schafen, Pferden, Kühen und Kamelen zur Weide dient. Dieses an mehreren Stellen sehr enge Thal ist aufs beste angebaut, mit einzeln stehenden Wohnungen der Landleute bedeckt, und noch immer übervölkert, wenn gleich in den Städten weniger als es im Mittelalter war.

Die zweite *Region*, die *der Apenninen*, nimmt zwei Sechstel von Toskana ein, nämlich alles Land, welches am rechten Ufer des Arno liegt. Dieses Gebirge ist hier zwar nicht ganz so wild, als weiter nördlich, enthält aber doch auch hier grösstentheils nur Thäler, die von Bergströmen verwüstet sind, Geröll, bewaldete Abhänge, Weiden, Wildnisse, und sehr arme Einwohner, die von Kastanien leben und ihren Unterhalt damit gewinnen, dass sie nach Florenz, Livorno, in das Arnothal und nach der Insel Elba auf Arbeit gehen. Was von Toskana links (westlich und südlich) vom Thal des Arno liegt, besteht bis an das Meer und die Gränzen des Kirchenstaates aus einem unebenen, wenig fruchtbaren Boden, und die Luft ist hier fast überall höchst ungesund. Diese dritte Region, welche drei Sechstel Toskana's ausmacht, ist daher unter dem Namen der *Maremma* oder des *Landes der bösen Luft* bekannt. Siena lässt sich für die

Hauptstadt desselben nehmen. Zweimal ist Toskana der Sitz der höchsten Cultur in Europa gewesen, und diese vergessenen und wüsten Gegenden der Maremma, welche vor der Zeit mit Tode und Unfruchtbarkeit heimgesucht zu seyn scheinen, zeigen noch die Spuren dieser glücklicheren Zeiten und der vergangenen Herrlichkeiten, indem hier die Höhen mit Ruinen aus allen Zeitaltern gekrönt sind.

Das Land der bösen Luft reicht noch weit über die Gränzen Toskana's hinaus, indem es sich längs des Ufers des Meers von Livorno bis Terracina und Landeinwärts vom Meere bis an die erste Kette der Apenninen zieht. Dieser ganze Landstrich stellt einen Schauplatz von Ruinen und des vergangenen Ruhms der alten Welt dar, wo alles nur Erinnerung ist. In der Maremma von Toskana ist der Boden wüst, das Wasser gelblich und durch Schwefel vergiftet, und nirgends sieht man hier Dörfer, nur selten eine Hütte, und keine andern Bäume als uralte Eichen, welche den Jahrhunderten getrotzt haben. Mit der Hügelkette, welche das Arnothal südöstlich von Florenz begränzt, nimmt die Cultur ab, doch fängt die völlige Wüste erst bei *Castel Fiorentino*, 4 Stunden südlicher an. Jenseits, sind kaum noch einige Spuren von Cultur, und man ist nun in der Maremma. Die Oberfläche ist im Grossen wellenförmig, und hier und da stehen auf den Gipfeln altes verfallenes Gemäuer und Thürme, und in den Thälern sehr einzeln Häuser, um

die man etwas Mais oder Moorhirse bauet, und deren armselige Bewohner blos den Untergang ihres Vaterlandes überlebt zu haben scheinen. Auf der höchsten Höhe ragen die gewaltigen Steinmassen von *Volterra* hervor, auf einem Berge von glänzend weissem Alabaster, [Marmor?] aus welchem Bildhauer und Modellirer sich mit Blöcken versehen. Zerstörte Klöster, verlassene Gärten, einige Olivenbäume, altes Gemäuer und Paläste ohne Dach, erinnern an den alten Glanz der Stadt, wo jetzt nur noch 3000 Einwohner vegetiren, Bauern und Alabaster-Arbeiter. Die Spuren der langsamen Verwüstung sind überall zu sehen; die bleichen Einwohner irren als Schatten in den majestätischen Ueberresten alter Grösse umher; und zu muthlos, ihre Wohnungen vor dem Einsturz zu sichern, lassen sie die Elemente frei damit schalten, und sehen gleichgültig der periodischen Landplage entgegen, welche ihre Zahl jährlich vermindert. Der gelbliche Boden ist nackt, bis auf einige Hölzer aus immer grünen Kork-Eichen, und aus den Thälern steigt unausgesetzt der Rauch der Solfataren hervor.

Die Natur bleibt hier überall sich selbst überlassen, und der Boden ist in dem Zustande, welchen die Italiener mit dem Worte *Machie* bezeichnen, d. h. Rasen, auf welchem alte Eichen stehen, die die Zeit nicht wieder ergänzt. Denn solche Heiden dienen unermesslichen Heerden zur Weide, welche allen jungen Aufschuss vernichten, und die-

ſe uralten Bäume rühren aus einer Zeit her, als die Einwohner ihr Eigenthum und ihre Waldungen noch zu vertheidigen wuſsten.

Die Einwohner der Maremma von Toskana geben die Peſt im 16. Jahrhundert als den Zeitpunkt an, mit dem ihr Verfall anfängt. Sie raffte ihrer ſo viele weg, daſs die übrigbleibenden ſich dem Einfluſſe der böſen Luft nicht mehr kräftig genug widerſetzen konnten, und ſeitdem nimmt dieſer Einfluſs jährlich mehr überhand, in eben dem Verhältniſſe, als der Widerſtand der Civiliſation abnimmt. Zugleich ſank der Werth der liegenden Gründe, einige Wenige brachten ſie an ſich, und ſeitdem die groſsen Landeigenthümer ſich ausſchlieſslich im Beſitze derſelben befinden, ſind der Ackerbau und die ländliche Bevölkerung, ohne Hoffnung der Wiederkehr von hier verbannt. Alle Verſuche des Groſsherzogs Leopold, Colonieen in der Maremma anzulegen, ſind miſsglückt; die Coloniſten ſtarben am Fieber, bevor ihre Anſiedelung einige Feſtigkeit gewinnen konnte. Der Boden ſelbſt iſt unfruchtbar geworden, als habe die Arbeit des Menſchen ihn erſchöpft; er beſteht nur noch aus reinem Thon, deſſen Weiſse das Gelb des Schwefels mäſsigt, der in Menge in dieſer Region ausgearbeitet wird. Die Orte, wo der Schwefel aus der Erde dringt, verkündigen ſich ſchon von weitem durch widrigen Geruch und trüben Dunſt; dieſe *Solfataren* vertreiben alle Bewohner rings umher; ſtinkende Flammen ſteigen in Wirbeln von

Rauch hervor, und der Rand dieſer kleinen Krater iſt Stellenweiſe mit Schwefel bedeckt, in deſſen Mitte ein gelblich braunes Waſſer kocht. Das entvölkerte und von den groſsen Grund-Eigenthümern eroberte Land war nur noch auf Eine Art zu benutzen; man überläſst es ganz der Natur, und weiſt es die geſunde Jahrszeit über Heerden zum Aufenthalte und zur Weide an. Die Beſitzer dieſer Heerden ſind eine Art von Nomaden oder wandernden Hirten, welche kein anderes Eigenthum als ihre Heerden beſitzen; ſie pachten den Gemeinden in den Apenninen die hohen Bergweiden für den Sommer ab, und den Grund-Eigenthümern der Maremma die Ebene für den Winter, wo das herrliche Klima die Vegetation ſo begünſtigt, daſs auch die kalte Jahrszeit über kein Mangel an Gras entſteht. Halbe Wilde, gleich den Tataren mit Häuten bekleidet und mit langen Spieſsen bewaffnet, ziehen dann hier mit 400,000 Schafen, 30,000 Pferden und nicht minder zahlreichen Heerden von Kühen und Ziegen umher. Das Thal des Arno und andere benachbarte Gegenden werden mit Thieren von hier aus verſehen. Dieſe Benutzung, welche die Hälfte des mittlern Italiens für immer in eine Wüſte verwandelt, iſt in der That mehr noch ein Werk der Natur, als der Willkühr des Menſchen, und kann immer noch für eine Art von Induſtrie genommen werden, ohne die dieſer ganze Landſtrich eine vollkommene Einöde ſeyn würde.

Während aber der Boden in der Maremma auf-

gehört hat, die Pflanzen, welche den Menschen zur Nahrung dienen, zu erzeugen, gehen in seinem Innern chemische Processe vor, die eine unermeßsliche Menge Schwefel, Salze und Alaun bilden, von deren Einsammeln ein grosser Theil der schwachen Bevölkerung lebt, geschieht dieses gleich nur während der Jahrszeit, wenn man die Luft nicht zu fürchten hat. — Alles ist unerwartet und eigenthümlich in dieser Gegend, deren Lebenszeit verstrichen ist, und welche Schrittweise zu dem Zustande der Einöden zurückkehrt, mit welchem sich die Bestimmung dieser Erde endigt. Denn es kömmt endlich eine Zeit, daſs der von der immerwährenden Bearbeitung durch den Menschen und die Anstrengung bei der Vegetation erschöpfte Boden, die Elemente, welche zur Bildung des Nahrungssaftes der Pflanzen nöthig sind, nicht mehr zu erzeugen vermag, und daſs sich in ihm durch chemische Verbindungen nur träge und giftige Substanzen bilden, die die Quelle des Lebens untergraben und langsam die Gegenden entvölkern, welche die Vorsehung der Plage der Zeit hingiebt *). Die nahe Nachbarschaft der durch Civilisation bezähmten, und dieser von selbst zu ihrem ursprünglichen Zustand zurückkehrenden Natur, welche es fast zu seyn scheint, dem Menschengeschlechte zu fröhnen,

*) Eine ganz artige poetische Idee, welcher indeſs, um für eine richtige physikalische gelten zu können, mehr nichts als Wahrheit fehlt. *Gilb.*

ftellt uns im vollen Contrafte die Macht der Gottheit und die Schwäche des Menfchen vor Augen.

Nach der gewöhnlichen Meinung foll die böfe Luft, welche den Theil des mittlern Italiens entvölkert, der unter den Bergen nach dem mittelländifchen Meere zu liegt, wie an fo vielen andern Orten, von Moräften und ftehendem Gewäffer herrühren. Diefes mag von den Pontinifchen Sümpfen gelten; in der Maremma Toskana's und des römifchen Gebietes läfst fich aber die böfe Luft diefer Urfach nicht zufchreiben. Denn diefe Maremmen find ein hoch liegender Landftrich, wo Luft und Wind überall freien Zutritt haben, und der weder Moräfte noch ftehende Gewäffer enthält (?); und ich habe die Plage mit gleicher Heftigkeit auf dem hohen Rücken von *Radicofani* und in den Wäldern des Berges *Soracte* wüthen fehen. Es läfst kaum fich anders denken, als dafs diefes Verderbnifs der Luft von der chemifchen Befchaffenheit des Bodens felbft herrührt, die diefe vulkanifchen Gegenden allmählig angenommen haben, dem Gange der Natur gemäfs und durch Umftände beftimmt, die uns unbekannt find. Sollte fich nicht an der Oberfläche des Bodens Schwefel-Wafferftoffgas aus feinen Elementen bilden, unabhängig von der Gegenwart von Waffer, welches gewöhnlich diefes Gas erzeugt? Sollte diefes der Fall feyn, fo giebt es kein Hülfsmittel gegen diefe böfe Luft in der Maremma *).

*) Schwefel-Wafferftoffgas wirkt bekanntlich als ein Gift, und

Es muſs Ihnen ſonderbar dünken, daſs man die Urſachen einer ſo beſtändigen und ſo furchtbaren Wirkung noch nicht kennt; denn was Aerzte und Chemiker über dieſes geheimniſsvolle Weſen, das ſeine Annäherung durch kein wahrzunehmendes Zeichen zu erkennen giebt, vermuthet haben, wird durch die Thatſachen widerlegt. Der Himmel bleibt, wenn es ſich einſtellt, eben ſo rein, das Grün eben ſo friſch, die Luft eben ſo ruhig, als ſie zuvor waren; des heitern und unſchuldigen Anſehens ungeachtet, fühlt man ſich aber von einem geheimen Schauder wider Willen ergriffen, wenn man dieſe ſo milde und doch ſo ſchädliche Luft einathmet. Man muſs dieſe Gegenden ſelbſt beſucht haben während der gefährlichen Jahrszeit, um ſich einen richtigen Begriff von der langſamen Zerſtörung der menſchlichen Natur zu machen, die dieſe Luft bewirkt. Statt der geſunden Geſichtsfarbe tritt eine gelbe und bleiche bei allen ein, die ſich in der Maremma dauernd aufhalten; ſie fühlen ſich täglich ſchwächer; viele ſterben ehe die böſe Jahrszeit zu Ende iſt, und wer ſie überlebt, verfällt in einen Zuſtand von Niedergedrücktheit und gänzlicher Muthloſigkeit; eine moraliſche Schwäche, die vielleicht nicht minder ſchädlich als die böſe Luft wirkt. Die phyſiſche und moraliſche Erſchlaffung hemmt während dieſer Zeit die ganze Induſtrie;

tödtet kleine Thiere ſchon, wenn es in einer wenig bedeutenden Menge der atmoſphäriſchen Luft beigemengt iſt. *Gilb.*

und hierauf hat man bei der Bewirthſchaftung des Bodens Rückſicht nehmen müſſen.

Bei *Aquapendente*, wo man Toskana verläſst und den *Kirchenſtaat* betritt, verändert ſich zwar die Natur des Bodens und der Anblick des Landes, die böſe Luft und ihre Wirkungen bleiben aber dieſelben. Statt des weiſsen und nackten Thons ſieht man ſchwarzen vulkaniſchen Sand, deſſen Fruchtbarkeit die wilde Vegetation und die ungeheuren uralten Waldungen beweiſen, welche von den Apenninen bis an den Strand des Meeres reichen, und zwei Drittel des Landes bedecken. Die Städte und Flecken, durch welche man kömmt, haben zum Theil berühmte Namen, gleichen jetzt aber mehr Denkmählern geweſener Geſchlechter; *Viterbo* iſt unter ihnen der Hauptort. Nimmt man die Gärten und die Weinberge aus, welche um ſie her liegen, ſo gehört auch in der Maremma von Rom der ganze, des Anbaues fähige Boden, groſsen Landeigenthümern; und ſchon ſeit geraumer Zeit iſt auch hier die ganze ländliche Bevölkerung verſchwunden. Nirgends ſieht man Dörfer, Hütten oder auch nur eine Pächterwohnung; die ganze Bevölkerung iſt auf die Städte und Flecken beſchränkt, wo Eigenthümer, Pächter, Tagelöhner, Handwerker und Kaufleute unter einander wohnen. Die einzeln ſtehenden Wirthſchafts-Gebäude, auf welche man in groſsen Zwiſchenräumen ſtöſst, *Caſale* genannt, ſind unbewohnt, und dienen nur den Hirten und den Arbeitern, während

der Zeit der Landarbeit zum Zufluchtsorte. In den waldlosen Plätzen wird der Boden nur alle 8 Jahre einmal beackert; nachdem man ihn 7 Mal gepflügt hat, bestellt man ihn mit Weitzen, der das 8-fache trägt. Unmittelbar nach der Erndte läſst man den Boden in den Zustand wilder Wiesen zurückkehren, er dient dann zur Weide, bis er sich nach einigen Jahren so mit Dornen, Ricinen, Schilf u. s. w. bedeckt hat, daſs er nur durch Abbrennen und Pflügen wieder gereinigt werden kann. Die Heerden, welche in diesen unermeſslichen Ländereien umherziehen, sind von weit schöneren Rassen, als die auf den unfruchtbaren Weiden Toskana's.

Zu *Ruciglione*, am Fuſse der Berge von *Viterbo*, ist der Anfang des *Agro Romano*, der berühmten, von dem Meere und von einem Kranz von Bergen umgebenen Ebene, in welcher die Stadt Rom liegt. Ihre Länge beträgt 30, ihre Breite 10 bis 12 Stunden. Sie ist wellenförmig, die Rücken, welche insgesammt nackt, oft ohne Erde sind, haben ziemlich einerlei Höhe, die Abhänge und die Thäler sind mehrentheils sehr fruchtbar, Bäume aber sind in der ganzen Ebene beinahe so selten, als in den ihr ähnlichen grasreichen Steppen der Tartarei. Hier und da sieht man ein Dickig von Dornen, eine Reihe Kork-Eichen oder Pinien, und Zäune aus Balken, um die Wiesen abzutheilen und einige beackerte Flecke, die 30 bis 40 Morgen zu halten pflegen, gegen die Heerden zu schützen. Nichts läſst die Nähe einer groſsen

Stadt ahnen, bis man auf dem *Monte Mario* plötzlich die Tiber und die ſieben Hügel mit ihren Palläſten, Kirchen und Kuppeln erblickt, über welche alle die von St. Peter hervorragt.

In *Rom* haben mich nicht ſo ſehr die Alterthümer als die neuern Ruinen beſchäftigt, welche ſich überall dem Blick und der Phantaſie des Reiſenden aufdringen. Ich will verſuchen Rom Ihnen zu ſchildern, wie es nach ſo vielen Jahrhunderten von Glanz und Ruhm nun ſeinem Ende entgegen geht, und ſchon jetzt nicht viel mehr als die erhabenſte aller Ruinen iſt. Vielleicht gelingt es mir, Ihnen die groſse Scene der Vernichtung zu vergegenwärtigen, die täglich in den Mauern Roms vor ſich geht, iſt ſie gleich gröſser, ernſter und trauriger, als Worte ſie mahlen können; ſie iſt das groſse Feſt der Todten, welches nur die Stimme der Wüſte und die Wellen der Tiebr würdig feiern können.

Ich bin im J. 1791 in Rom geweſen. Damals enthielt es noch 160000 Einwohner, viele groſse Familien, welche Fremde zuvorkommend aufnahmen, allen Prunk des Luxus, und alles, was eine groſse und reiche Stadt bezeichnet. Jetzt kam ich durch das nämliche Thor in die Stadt, die Straſsen waren aber nicht, wie damals, mit Kutſchen, ſondern ſtatt ihrer mit Heerden von Ziegen, Ochſen und halbwilden Pferden bedeckt, welche von Hirten mit langen Piken, den Tataren ähnlich, getrieben wurden, die des Nachts eine Zuflucht in den Mauern Roms gegen den Todt ſuchen, der ſie während der

Jahrszeit der bösen Luft im Freien ergreifen würde. Diese nomadischen Hirten und ihre wandernden Heerden bemächtigen sich der Paläste und der Stadtviertel, welche die Einwohner in dem Maasse verlassen, als sie sich vermindern und von der bösen Luft immer mehr nach dem Mittelpunkt der Stadt verdrängt werden. Schon sind die *Porta del popolo*, ein Theil des *Corso*, das ganze Stadtviertel des *Quirinal*, der *Trinita de Monti* und das *jenseits der Tiber* gelegene von Städtern nicht mehr bewohnt, und dienen Landleuten zur Zuflucht. Rom hat nur noch 100000 Bewohner *), und darunter sind über 10000 Weinbauer, Hirten und Gärtner. Es giebt jetzt weitläufige Reviere in Rom, die nur noch Dörfer sind, und wohin die eigentlichen Landleute durch die böse Luft vertrieben worden sind. Eine solche Abnahme der Volksmenge in 22 Jahren ist unerhört; die politischen Ereignisse mögen an ihr Antheil haben, die Hauptursache liegt aber in bleibenden Umständen und in den Wirkungen der bösen Luft. Diese Plage greift jährlich mehr um sich, jährlich findet sie sich in eine Strasse, auf einen Platz, in ein Viertel mehr ein, die bisher von ihr verschont waren, und je weniger ihr die Bevölkerung widersteht, je weniger der Menschen werden, desto schneller greift sie um sich, und desto mehr Schlachtopfer rafft dieses furchtbare Uebel fort. Der Zeitpunkt ist daher wahrscheinlich nicht

*) Nach öffentlichen Nachrichten soll es im J. 1810 123000 Einwohner gehabt haben, und jetzt 128000 enthalten. *Gilb.*

mehr fern, daſs dieſe Königin der Südte allen ihren Glanz wird verloren haben, und, gleich Volterra nichts als eine unermeſsliche Maſſe von Monumenten und Ruinen aus allen Jahrhunderten ſeyn wird, zwiſchen denen Hirten, Ziegen und armſelige Weinbauer hauſen. So wird Rom endigen; und hat es gleich ſeine Nebenbuhlerinnen lange überlebt, ſo entgeht es doch dem Schickſale aller Menſchenwerke nicht, und ſehr bald wird es gleich Athen und Perſepolis, geweſen ſeyn.

Dieſen Charakter der Vernichtung nimmt man in Rom überall wahr. Da der Wohnungen viel mehr als der Einwohner ſind, ſo denkt Niemand daran, die ſeinige zu erhalten; kein Dach, keine Treppe, keine Thüre wird reparirt; brechen ſie zuſammen, ſo läſst man ſie liegen, und ſucht ſich eine andere Wohnung. Alles iſt in Rom aus vorigen Zeiten her; man ſchafft nichts Neues an; jeder verbraucht was er beſitzt, als würden alle durch ein gewiſſes Vorgefühl abgeſchreckt, etwas für die Zukunft zu unternehmen oder zu verſuchen, und dieſe Erſchlaffung, welche alle Arbeit lähmt, trägt nicht wenig zur Beſchleunigung des Verderbens bei. Handwerker und Tagelöhner verhungern und verſchwinden, und die Verminderung der Verzehrer zieht endlich auch den Ruin der Producenten nach ſich. Auch giebt es ſchwerlich irgend eine Stadt, wo alles, was zum bloſsen thieriſchen Leben gehört, wohlfeiler iſt, als in Rom. Lebensmittel, welche für 166000 Einwohner zureichten, vertheilen ſich jetzt

unter 100,000. Diese Wohlfeilheit hält diejenigen Einwohner, für welche sie einen Reiz hat, zurück, und wahrscheinlich werden sich besonders die Grundeigenthümer noch eine geraume Zeit im Mittelpunkt der Stadt erhalten, und von der bösen Luft dort immer enger zusammengedrängt werden, während das übrige Rom, den Elementen überlassen, nichts seyn wird, als eine ausgedehnte Masse von Trümmern, mitten in einer Einöde.

In dem Viertel jenseits der Tiber bin ich Strassen durchlaufen, die völlig verlassen sind, und blos Hirten zum nächtlichen Aufenthalte dienen; und wo die Peterskirche steht, ist jetzt eine fast menschenleere Einöde; ihre Vorplätze sind mit Gras und ihr Gemäuer mit Moos bedeckt. Es ist eine besondere Empfindung, die berühmteste Stadt so allmählig vergehen, und in unseren Tagen, wo man nur zu bauen pflegt, die Zeit, ohne daſs der Mensch sich ihr widersetzt, zerstören zu sehen.

Die mehrsten Reisenden, welche durch die unangebaueten Ebenen der *Campagna di Roma* gekommen sind, scheinen zu meinen, diese Einöde hätte nicht einmal Besitzer. So vernachläſsigt der Boden hier indeſs auch scheint, so wird er in der That doch regelmäſsig bewirthschaftet, und die Art, wie dieses geschieht, mögen Sie aus folgendem ersehen, was mir darüber Herr Trucci mitgetheilt hat, Pächter des Kirchenguts, von dessen Einkünften die Peterskirche erhalten wird. Dieses Kirchengut, *Campomorto* genannt, liegt zwischen Velletri und

Nettuno, unweit der Pontinifchen Sümpfe, in einer der ödeften und ungefundeften Gegenden der Campagna di Roma.

„Sie werden verwundert feyn, fagte er mir, zu hören, dafs die ganze 40 Stunden lange Maremma von Rom, nur aus einigen hundert Befitzungen befteht, und in der Hand von nicht mehr als achtzig Pächtern ift. Man nennt uns Kaufleute von Land (*Mercante di tenuto*) und in der That find wir mehr Kaufleute als Oekonomen; denn wir leben alle in Rom, wo wir Buch führen, und von wo aus wir das Ganze anordnen, indefs unfere *Fattori* die Adminiftration beforgen. Ehemals hatten unfere grofse Herren auf ihren Befitzungen anfehnliche Heerden und Geftüte, und verpachteten fie zugleich mit der Benutzung des Bodens; diefes Kapital haben fie aber allmählig veräufsert, und jetzt befitzen fie blos den Boden. Seitdem kann kein anderer Pächter werden, als wer ein grofses Kapital in Viehheerden befitzt, und fo find jetzt alle diefe Pachtungen an achtzig Perfonen gekommen, in deren Hand mit der Zeit wahrfcheinlich auch das gefammte Grundeigenthum übergehen wird. Die Art der Cultur wird fich aber dadurch nicht ändern, denn zu ihr zwingt die Natur, und man hat jetzt keine Wahl mehr, in der Art das Land hier zu bewirthfchaften. Denn diefer unglückliche, jährlich von einer Art von Peft heimgefuchte Landftrich, ift von Dörfern und von aller ländlichen Bevölkerung völlig entblöfst, und die unermefslichen Landgüter, in

die er vertheilt ist, lassen bei diesem Menschen-Mangel keine andere Bewirthschaftung zu."

„Wie ein vor Alters so ausserordentlich angebaueter und bevölkerter Landstrich in eine so traurige Lage habe gerathen können, das erkläre ich mir auf folgende Art: Zur Zeit der Blüthe Roms hatten die reichen Kapitalisten die kleinen Landbesitzer um die Hauptstadt ausgekauft, und den ganzen Landstrich umher in Villas, Parks und Landhäuser verwandelt, und liessen den Boden von ihren Sklaven anbauen. Der Verfall des Reichs, die Verlegung des Throns nach Konstantinopel, der Einbruch der Barbaren, und die Einführung des Christenthums richteten die Eigenthümer zu Grunde und machten die Sklaven verschwinden. Freie und arbeitsame Landleute fehlten. So sank der Werth der Güter, und es wurde vermögenden Familien leicht, ihr Eigenthum zu erweitern, so wie späterhin den Familien der Päbste ungeheure Grundbesitzungen zu vereinigen; und so ist der Theil Europa's, welcher ehemals der blühendste und bevölkertste war, endlich zu einer menschenleeren Wüste geworden, wo man das Land nun nicht mehr anders als es zur Zeit der alten Patriarchen geschah, bewirthschaften kann, und also eben damit aufhört, womit die Geschichte des Landbaues anfängt. Mit den unermesslichen Besitzungen besteht keine ländliche Bevölkerung, eben so wenig als mit den Wirkungen der bösen Luft, welche jetzt hier herrscht, und die vielleicht nur eine Folge der Entvölkerung war,

jetzt aber eine nicht mehr zu überwindende Urſach derſelben geworden iſt“ *).

„Dieſe oft Quadratmeilen groſsen Landgüter, welche jetzt ohne Dorf und ohne Hütte, ſelbſt ohne Vieh und ohne Ackergeräth ſind, und jedes nur ein einziges unbewohntes Wirthſchaftshaus beſitzen, ſollen die groſsen Pächter bewirthſchaften. Ihnen blieb unter dieſen Umſtänden keine Wahl. So fruchtbar der Boden, und ſo ſchön das Klima auch iſt, ſo lieſs er ſich unter dieſen Umſtänden doch nur auf dieſelbe Art benutzen, wie das die nomadiſchen Völker mit den Wüſten thun. Sie verſetzten dahin Heerden von Schafen und von halb wildem Rindvieh hungariſcher Raſſe. Die Schafe vermehrten ſich ſehr; ſie geben am früheſten Gewinn, und bedürfen nur wenig abgehärteter Hirten, welche, wenn im Sommer auf den Ebenen die Dürre und die böſe Luft eintreten, die Heerden in die Apenninen auf die Bergweiden treiben **). Das

*) Selbſt in den heiſseſten Sommermonaten bedeckt ſich die Campagna von Rom alle Abend mit einem dichten, eiskalten Nebel einige Fuſs hoch, und ihm ſchreibt man groſsen Antheil an den Fiebern zu, durch welche die Einwohner, die ſich ihnen ausſetzen, weggerafft werden.

**) Die Schafe in der Maremma von Rom ſind von zwei verſchiedenen Raſſen, einer kleinen, kräftigen, mit feiner aber chocoladenfarbener Wolle, *Negretti* genannt, von denen es 80000 giebt, und welche zur Kleidung aller Bettelmönche, Hirten und Poſtillons in Italien gebraucht wird; und einer

weniger weichliche Rindvieh bleibt auch im Sommer in der Maremma, und die Hirten desselben gewöhnen sich endlich, nachdem ihrer viele hingerafft worden, an die giftige Luft (*l'aria cattiva*). In so unermeſslichen Ebenen müssen die Hirten beritten seyn; man bedarf überdem Pferde, um Verbindung mit den wenigen Städten zu unterhalten; dieses hat uns genöthigt, halb wilde Gestüte anzulegen, welche indeſs den mindest einträglichen Erwerbszweig ausmachen *). Die Waldungen haben wir mit Schweinen, und die Sümpfe mit Büffeln bevölkert. Alle diese Heerden haben sich auſserordentlich vermehrt; die, welche ich auf diesem Landgute besitze, sind über 100000 Thaler werth;

Apulischen Rasse, der schönsten unter allen, von glänzend weiſser und eben so feiner Wolle, als die Arragonische, aber nur an der obern Hälfte des Körpers mit Wolle bedeckt, dafür aber sehr milchreich, über 600000 an der Zahl. Da das Hammelfleisch in Italien schlecht ist und nicht gegessen wird, so tödtet man die männlichen Lämmer und selbst einen Theil der weiblichen, und melkt die Schafe um Schafkäse zu machen. Davon liefert ein einziges Schaf manchmal für 3 Piaster an Werth in einem Sommer. In der Mitte Mai's treibt man diese Heerden in die Apenninen, und sie kommen erst in der Mitte des Oktobers nach der Maremma zurück.

*) Als noch die groſsen Grundbesitzer selbst die Gestüte besaſsen, gab es in ihnen einige berühmte Rassen; noch 1791 sah der Verfasser die bronzefarbenen Pferde, welche man *Borghese* nannte; sie dienten den in Rom studirenden Künstlern häufig zu Modellen, und Guido Rheni hatte mit ihnen den Wa-

und eben so viel die auf zwei andern Landgütern, welche ich ausserdem noch in Pacht habe. Unsere Hirten erhalten keinen Lohn; wir brauchen nur sie und die kleine Heerde, welche ihr Eigenthum ausmacht, zu nähren. Sie sind alle Bewohner der Berge Sabiniens und Abruzzos, und bringen Frau und Kind nie mit, werden daher nie bleibende Einwohner der Maremma. Ebenfalls aus den Bergen kömmt ein grosser Theil unserer Feldarbeiter, doch wohnen von diesen auch viele in Rom und in den kleinern Städten. Diese Tagelöhner stellen sich wöchentlich in Rom ein und werden auf 6 Tage gemiethet, täglich für 12 bis 16 Groschen und so viel Brodt, als sie zur Nahrung bedürfen. Man miethet ihrer so viele, als man auf seinen Wiesen Paare Ochsen hat, und also Pflüge in Arbeit setzen kann, um wo möglich die ganze Bestellung in einer Woche zu vollenden; ich pflege hier oft 100 Pflüge zugleich arbeiten zu lassen. Den zu beackernden Raum hat man zuvor durch Hürdenschlag gedüngt; die Ochsen werden nur während der Bestellzeit gefüttert, und so bald die Arbeit vollendet ist, treibt man sie wieder auf die Wiesen, und dankt die Arbeiter ab. Nachdem der umbrochene Rasen einen

gen der Aurora bespannt. Jetzt sind alle diese Rassen untergegangen. Alle Pferde sind schwarz, und zwar nicht vorzüglich schön, aber voll Kraft und Muth, und haben als Kavalleriepferde die schwersten Feldzüge glücklich überstanden.

Monat lang der Sonne ausgesetzt gelegen hat, verbrennt man ihn, und pflügt ihn noch ein Mal nach einer auf der vorigen senkrechten Richtung, dann zwei Mal nach den Diagonalen, liest die Wurzeln heraus, säet in der Mitte Septembers und pflügt die Saat unter. Man erndtet im Durchschnitt das 6-fache, in den Pontinischen Sümpfen selbst das 12-fache *). Nach der Erndte läfst man den Boden sich wieder berasen und in Weide verwandeln. Nur etwa $\frac{1}{9}$ des Bodens wird bestellt, $\frac{1}{9}$ ist in Brache und $\frac{7}{9}$ dienen zu Weiden. Der Pacht wird blos von dem bestellbaren Boden entrichtet, etwa 18 Franks für den

*) Der Verfasser der Briefe, der gerade zur Zeit der Erndte gegenwärtig war, fand auf dem Pachtgute des Herrn Trucci 800 Menschen in einer Reihe mit dem Einerndten beschäftigt, wovon 600 das Getreide mit Sicheln schnitten. Alle waren aus Abruzzo gekommen, die Hälfte Männer, die Hälfte Weiber, und schon fing die böse Luft an, ihre Einwirkung auf sie zu äufsern. Sie müssen unter freiem Himmel schlafen, dieses bringt am Tage keinen Nachtheil, Nachts aber auf dem bethaueten Rasen unter den schwefligen Ausdünstungen, [oder vielmehr, wenn der Körper im Freien sich an der obern Fläche durch die Ausstrahlung der Wärme, welche den Thau erzeugt, ausnehmend, und also ganz ungleich erkältet G.], ist dieses äufserst gefährlich. Ehe die Erndte vollendet ist, pflegt das Fieber die Hälfte ergriffen zu haben. Vierzehn Tage nach dem Abschneiden läfst man auf dem Felde selbst das Getreide von den Ochsen austreten; das Stroh legt man in Haufen zusammen, um sie beim Erscheinen von Heuschreckenheeren anzünden zu können.

pariser Morgen; alles nicht bestellbare Land hat man obenein, und dieses giebt dem Pächter oft den besten Gewinn. Mein Pachtgeld für dieses Gut beträgt 22000 Piaster; dieses setzt 6000 Morgen bestellbares Land voraus, wovon aber nur der neunte Theil d. i. 660 Morgen wirklich bestellt werden. Unbestellbares Land habe ich ungefähr eben so viel, und darauf leben meine 700 Kühe und gegen 2000 Schweine. Auf den Weiden des Brachlandes unterhalte ich hier 12000 Schafe, 400 Pferde und 200 Ochsen. Jährlich behalte ich 5000 bis 10000 Piaster Ueberschuss. Und doch ist der Pacht von 18 Franks für den Morgen höher, als der Pacht in sehr vielen Gegenden Frankreichs. Allein das Geheimniss der grossen Bewirthschaftungen liegt in ihrer Wohlfeilheit, und nichts trügt so sehr, als wenn man nach dem blossen Augenschein über den Gewinn, den der Landbau abwirft, urtheilen zu können meint. Denn dieser Gewinn hängt von dem Ganzen der Combinationen zur möglichsten Ersparung, und nicht von dem Reichthum der Producte ab, die sie dem Auge darstellt.“ So weit Herr Trucci.

Wenn Reisende diesen Zustand der Maremma, der Indolenz und Unwissenheit der Landbauer zuschreiben wollen, so widerlegt sie der Gemüsebau der rings um die Städte mit der regsamsten Thätigkeit betrieben wird, und der Zustand des Landbaues in den Theilen des Kirchenstaats, wo die böse Luft nicht herrscht. Nirgends in Europa werden die Weinberge besser als um Albano und Vel-

letri angebauet, und hat man die Tiber aufwärts bei *Otricoli* die erste Bergkette erreicht und sich über die Region der bösen Luft erhoben, so hören die unermeſslichen Landgüter und die wüsten Weiden mit halb wilden Heerden auf, und man sieht wieder Bauern- und Winzerhäuser und einen mit Sorgfalt und Thätigkeit angebaueten Boden. Selbst in der Maremma von Rom hat man Zucker, Baumwolle und Indig anzubauen versucht; das Zuckerrohr stand bei Terracina gut, auch der Indig gerieth, für die Baumwolle ist aber das Klima zu unbeständig. — Daſs die päbstliche Regierung mit mehr Kenntniſs und Thätigkeit und nach bessern Grundsätzen der Staatswirthschaft hätte geführt werden können, läſst sich nicht läugnen; allein bei der mildern Verwaltung, dem schönsten Himmel, und einem immerwährenden Frieden, würde sie die Industrie der Einzelnen gewiſs nicht vernichtet haben, und es ist die Natur selbst, welche diese Gegend der Verwüstung geweihet hat. Keine andere Regierung würde in der Maremma erfreulichere Resultate bewirken, so wenig als es die Französische in den Heiden von Bordeaux und der Bretagne vermocht hat. Das angebauete und bevölkerte Thal von *Fuligno* stand so gut als *Latium* unter der päbstlichen Regierung, und überall im Kirchenstaate, wie in Toskana, findet sich ländliche Bevölkerung und Landbau sogleich wieder, als man die Gegenden der bösen Luft verläſst. Noch vor zwanzig Jahren würden fast alle Reisende die böse Luft der päbstlichen Re-

gierung zur Last gelegt haben; ihr läſst sich aber die Schuld nicht beimessen, da weder Moräste noch die Nacktheit des Bodens die Ursachen derselben zu seyn scheinen, indem diese Luft auf den Bergen in der Maremma eben so schädlich als mitten in den Waldungen ist (?). Und hätte auch vor Alters eine kräftige und erleuchtete Regierung sie verhüten können, so giebt es doch jetzt gegen sie kein Mittel mehr, und nie werden die folgenden Geschlechter Rom wieder aufblühen sehn.

Die *Pontinischen Sümpfe* fangen ein wenig vor dem Posthause *Tor tre Ponti* an. Von *Cisterne* bis dahin sind 2¼ Posten, und diese ganze unbewohnte Strecke ist eine Besitzung des Prinzen Gaetano. Die Chaussee geht auf der alten Appischen Straſse in gerader Linie durch die Sümpfe bis *Terracina*, und rechts neben ihr der groſse Kanal, welcher ebenfalls noch ein Werk der Römer ist; beide sind unter Pius VI. wieder hergestellt worden *) Die höchste Stelle der Sümpfe liegt

*) Man hatte, als der Verfasser dieser Briefe dort war, gerade einen Durchschnitt durch die Heerstraſse zum Behuf der Austrocknung gemacht. Ich sah, sagt er, ungefähr 3 Fuſs unter der jetzigen Oberfläche, auf festem Mauerwerk, das unter Appius gemachte Pflaster der alten Heerstraſse; darüber eine zweite ebenfalls gemauerte 7 Fuſs hohe Pflasterung, welche Trajan darauf setzen lieſs; und darüber 2 Fuſs hoch Kiesel geschüttet, welche die neue von Pius VI. wieder her-

7 Fuſs über der Meeresfläche; auf dieſen Umſtand gründet ſich der von Pius VI. genehmigte Austrocknungs-Plan. Es ſollten viele Kanäle mit dieſem groſsen parallel von Norden nach Süden durch die Sümpfe gezogen, und unter ſich durch Zwiſchenkanäle verbunden werden, welche ſie unter 45° durchſchnitten, und alle dieſe Parallelen ſollten ihr Waſſer bei Terracina zu *Bocca di Fiume* in das Meer ergieſsen. Es ſind indeſs erſt zwei der Parallelen mit ihren Zufluſsgräben vollendet, und ſie leiſten ſo ganz was ſie ſollten, daſs die franzöſiſchen Ingenieurs behaupteten, man brauche den Plan nur zu vollenden, um den ganzen Boden der Moräſte dem Ackerbau wieder zu geben. Zu beiden Seiten der Appiſchen Straſse iſt der Boden ausgetrocknet, und iſt gleich die Luft dadurch noch um nichts geſunder geworden, ſo ſtehen jetzt doch hier ſtatt Binſen, Schilf und Weidengeſträuch, das ſchönſte Gras, die üppigſte Vegetation und einige Saaten, welche das 12- bis 15-fache tragen. Indem Pius VI. das gewonnene Land ſeinem Neffen, dem Herzoge von Braſchi und einigen andern groſsen

geſtellte Heerſtraſse bilden. Man hat in Rom die alte Gewohnheit beibehalten, das Straſsenpflaſter nicht, wie wir, auf bloſsen Sand, ſondern auf wahres Mauerwerk, das durch Mörtel und Grand gut verbunden iſt, zu gründen, ſo daſs das Straſsenpflaſter hier lauter liegendem Gemäuer gleicht.

Landbesitzern verlieh, schloss er alle Ansiedlung und ländliche Bevölkerung aus; es läſst sich daher nur auf demselben Fuſs wie die übrigen groſsen Besitzungen in der Maremma benutzen. Nur die Thäler, welche am Fuſse der Sabinischen Berge, unweit Viperno, Sermonette und den andern Dörfern auf dem Abhange der Berge liegen, sind an die Einwohner derselben verpachtet und mit Mais, Hanf und Hülsenfrüchten bedeckt. Die Mais- und Hanf-Pflanzen erreichen hier eine Höhe von 16 Fuſs, und Aloe, Feigen, Eichen, Buchen, Weiden und Wein, die an dem Ufer des groſsen Kanals wild und unbenutzt wachsen, umkränzen ihn auf eine malerische Weise.

V.

Rom und die Umgegend *).

Ich weiſs nicht, ob Ihnen die Reisenden von dem Bilde, das die Gegend von Rom darbietet, eine richtige Ansicht gegeben haben. Denken Sie sich

*) Entlehnt aus *Ansichten von Italien*, welche sich in einem der vorigen Jahrgänge des schätzbaren *Morgenblattes* finden, und dem vorigen Aufsatze von mir in der Absicht beigefügt, daſs das Gemälde, welches jener Aufsatz von Rom giebt, durch diese malerische Schilderung noch an Treue des Colorits gewinne. *Gilbert.*

so etwas, wie die Zerstörung von Tyrus und von Babylon, wovon die Bibel redet; ein Schweigen, eine Einsamkeit so unermeſslich, als das Geräusch und der Lärm der Menschen, die sich einst auf dessen Boden drängten. Man glaubt hier jene Verwünschung des Propheten Jesaias zu hören. „Zwei Dinge werden zugleich dir begegnen an einem Tage, Unfruchtbarkeit und Wittwenschaft." Man sieht hier und da einige Ueberreste römischer Straſsen an Orten, wo kein Mensch mehr wandelt, einige Spuren ausgetrockneter Winterströme, welche, aus der Ferne gesehen, selbst wie groſse viel betretene Heerwege erscheinen, und doch sind sie nur das Bett einer stürmischen Fluth, die verronnen ist, wie das römische Volk. Kaum erblickt man einige Bäume; aber überall Trümmer von Wasserleitungen *) und Gräbern, welche die einheimischen Wälder und Pflanzen eines Bodens zu seyn scheinen, der aus dem Staube der Todten und dem Schutte der Reiche besteht. Oft glaubte ich in einer groſsen Ebene reiche Erndten zu sehen, aber wenn ich näher kam, fand ich nur verwelkte Kräuter, die mein Auge getäuscht hatten. Unter diesen

*) Man lese darüber Stollbergs Reise in Deutschland, der Schweitz, Italien und Sicilien, B. 2. S. 153. Es gab 24, später nur 14 Wasserleitungen in Rom. Die älteste war die unterirdische, welche im Jahre Roms 442 aus den Bergen bei Tusculum, unter der Porta Capena in die Stadt geleitet wurde.

unfruchtbaren Erndten findet man zuweilen die Spuren eines alten Anbaues. Keine Vögel, keine Ackerleute, kein Heerdengebrüll, keine Dörfer. Nur wenige verfallene Pachthöfe zeigen sich auf den nackten Gefilden; Fenster und Thüren sind verschlossen, es kommt kein Rauch heraus, kein Geräusch, kein Bewohner; nur eine halbnackte, blässe, vom Fieber abgezehrte, einem Wilden ähnliche Gestalt hütet die traurige Hütte, und erinnert an die Gespenster, welche in unsern Mährchen den Eingang verwünschter Schlösser vertheidigen. Kurz, man mochte sagen, kein Volk habe es gewagt, den Weltherrschern auf ihrem heimathlichen Boden nachzufolgen, und man sehe diese Gefilde noch gerade so, wie die Pflugschaar des Cincinatus, oder der letzte römische Pflug sie verlassen hat *).

*) Fast mit denselben Zügen schildert Bonstetten (*Voyage sur la scène des six derniers livres de l'Eneide — Geneve l'an* XIII.) die Gegend von Rom: „Auf dem Kapitol steht die Göttin Roma. Hätte dieses Marmorbild Empfindung, welche Qual würde es für die Göttin gewesen seyn, seit so vielen Jahrhunderten die Einöden zu sehen, die diese einst so prachtvolle Stadt umgaben! — Mit dem Kapitol scheint das Menschengeschlecht aufzuhören; die Einöde fängt schon in Rom selbst an; über dem Tempel der Vesta, über das Forum hinaus, sieht man fast Nichts, als verfallene Kirchen, verlassene Klöster, alte Hütten, einige Heuschuppen, Gärten und einsame Weinberge. Geht man aus dem Thore-San Paolo, so erblickt man nur einige verlassene Häuser, die

Mitten auf diesem verwilderten Boden erhebt sich der große Schatten der ewigen Stadt. Ihrer irdischen Macht beraubt, scheint sie sich in ihrem Stolze ganz abgeschieden zu haben; sie hat sich getrennt von den übrigen Städten der Erde, und gleich einer Königin, die vom Throne gefallen, ihr Unglück großherzig in der Einsamkeit verborgen.

Vergebens würde ich versuchen, Ihnen zu schildern, was ich empfunden, als Rom mir plötzlich mitten unter seinen leeren Königreichen erschien; es scheint sich für uns aus dem Grabe zu erheben, worin es gelegen. Suchen Sie sich die Bestürzung und das Erstaunen zu denken, das die Propheten empfanden, wenn Gott das Gesicht irgend einer Stadt, woran er das Schicksal seines Volkes geknüpft hatte, ihnen sandte, „es war wie das Ge-

kaum von blassen Gespenstergestalten gehütet werden.“ Derselbe sagt: „die römischen Pächter sind gerade das Gegentheil von den englischen. Sie thun so wenig als möglich für den Boden; sie haben nur so viele Ochsen, als sie zur Feldarbeit brauchen, und diese irren während des ganzen Jahres im Freien umher, ohne Vortheil für die Felder. Der englische Pachter verläßt, gleich einem zärtlichen Vater, nie das Feld, das er bereichert; der römische reitet drei oder vier Mal im Jahre darüber. Mit einem Worte, während jener bemüht ist, zu pflanzen, wieder herzustellen und zu verbessern, denkt dieser blos daran, zu mähen, zu zerstören und zu erschöpfen, so viel, als der reichste Boden, den es vielleicht in Europa giebt, erschöpft werden kann.“

ſicht eines Glanzes (Heſekiel). Erinnerungen und Empfindungen ohne Zahl beſtürmen uns, und unſere Seele wird überwältigt bei dem Anblicke dieſes Roms, das zwei Mal das Erbtheil der Welt überkommen hat, als Erbin von Saturnus und von Jakob.

Vielleicht, lieber Freund, glauben Sie, nach dieſer Beſchreibung, es gebe nichts Abſcheulicheres als die römiſchen Gefilde. Sie würden ſich ſehr irren; denn dieſe Gefilde haben einen unbegreiflich groſsen Charakter, und immer noch möchte man bei ihrem Anblicke mit Virgil ausrufen: „Heil dir, Mutter der Früchte, Saturniſches Land, und der Männer Pflegerin *).“

Wenn Sie das Land mit den Augen eines Landwirthes betrachten, ſo werden Sie unbefriedigt ſeyn, richten Sie aber als Künſtler, als Dichter, ſelbſt als Philoſoph Ihre Blicke darauf, ſo werden Sie vielleicht nicht wünſchen, es anders zu finden. Der Anblick eines Getreidefeldes, oder eines Rebenhügels würde nicht einen ſo mächtigen Eindruck auf Ihre Seele machen, als der Anblick dieſes Gefildes, deſſen neuer Anbau den Boden nicht verjüngt hat, und das gleichſam alterthümlich geblieben iſt, wie die Bautrümmer, welche es bedecken.

*) *Salve magna parens frugum, Saturnia tellus, Magna virum!*

Es giebt nichts Schöneres als die Gränzlinien des römischen Himmels, als die sanfte Abdachung der Ebenen und die zarten flüchtigen Umrisse der Berge, welche dieselben begränzen. Die Thäler gleichen oft einer Rennbahn, einem Circus, einem Hippodromus; die Hügel sind hier stufenförmig abgestochen, als ob die gewaltige Römerhand alles Erdreich weggeräumt hätte. Ein eigenthümlicher Duft, der in den Fernen verbreitet ist, rundet alle Gegenstände, und vertreibt, was hart und scharf in ihren Bildungen auffallen könnte. Die Schatten sind hier nie hart und schwarz, und selbst in die dunkelsten Massen der Felsen und des Laubes fällt immer ein weinig Licht ein. Eine wunderbar einigende Tinte vermählt Erde, Himmel und Wasser, alle Oberflächen werden durch eine unmerkliche Steigerung der Farben in ihren äußersten Gränzen verschmolzen, ohne dass sich der Punkt angeben ließe, wo ein Farbenton endigt und der andere anfängt. Sie haben gewiss in den Landschaften unseres Claude Lorrain jenes Licht bewundert, das idealisch, und schöner als die Natur, zu seyn scheint, nun da haben sie das römische Licht. Ich wurde nicht müde, in der Villa Borghese den Untergang der Sonne zu betrachten, wenn sie hinter den Zypressen des Monte Mario, oder hinter den, von Le Notre gepflanzten Fichten der Villa Pamfili sank. Oft bin ich auch auf dem Ponte Molle, einer Brücke oberhalb Rom, über die Tiber gegan-

gen, um dieses grosse Abend-Schauspiel zu sehen. Die Spitzen der ungefähr 3 Meilen von Rom entfernten sabinischen Berge sind alsdann mit Himmelblau und blassem Golde umkleidet, während ein dunkelblauer oder purpurfarbiger Duft ihren Fuss und ihre Seiten umhüllt. Zuweilen werden schöne Wolken, leichten Wogen gleich, von dem Abendwinde gar anmuthig fortgetragen, und man vermag die Erscheinung der Olympbewohner unter diesem mythologischen Himmel sich zu deuten; zuweilen scheint die alte Roma im Abende alle Purpurgewande ihrer Konsuln und Cäsarn unter den letzten Schritten des Sonnengottes auszubreiten. Diese reiche Verzierung schwindet nicht so schnell als an unserm Himmel; wenn man glaubt, die Farbenpracht werde erlöschen, so lebt sie plötzlich wieder auf in einer andern Gegend des Himmelsgewölbes; Dämmerung scheint auf Dämmerung zu folgen, und es verlängert sich der Zauber des Abendlichtes. Freilich erschallt zu dieser Stunde, wo die Felder ruhen, die Luft nicht mehr von den Gesängen der Hirten; es giebt keine Hirten mehr, aber man sieht noch die grossen Opferthiere des Clytumnus *), weisse Ochsen und Heerden halb

*) Heerden von hier, schneeweiss, und der Farr', o Clytumnus, der Opfer
Grösseстes, oft in deinem geheiligten Strome gebadet,
Führte Roms Triumphe hinauf zu den himmlischen Tempeln.

wilder Stuten, die allein an dem Gestade der Tiber hinabziehen und aus ihren Wellen trinken. Man glaubt sich versetzt in die Zeiten der Sabiner oder des Arkadiers Evander *), der Hirten der Völker **), wo die Tiber noch Albula hiess und der fromme Aeneas an ihren unbekannten Ufern hinaufruderte.

Ich will es nicht läugnen, *Neapel* hat vielleicht eine blendend schönere Umgebung als Rom. Wenn die vollglühende Sonne, oder der volle Mond, hochroth, wie eine Kugel, die der Feuerberg ausgeworfen, über den Vesuv sich erhebt, so bieten die Bai von Neapel mit den Reihen von Pomeranzenbäumen auf ihren Gestaden, die Berge von Sorento, die Insel Capri, die Küsten von Posilippo, Bajä, Misenum, Cumä, der Avernus, die elysäischen Gefilde und der ganze Virgilsche Boden, einen bezaubernden Anblick dar, aber es ist hier nicht das Grosse der römischen Landschaft. So viel ist wenigstens nicht zu läugnen, dass man sich wunderbar zu diesem berühmten Boden hingezogen fühlt. Es sind zweitausend Jahre, als Cicero unter dem Himmel Asiens im Elende zu leben glaubte, und an seine Freunde schrieb: „In Rom musst du

*) Er liess sich 1244 vor Christus mit 300 Pelasgern an der Tiber nieder.

**) Homer.

wohnen, in jenem Lichte leben *)!“ Dieſer Reiz des ſchönen Auſoniens iſt noch nicht verloren. Man kennt viele Reiſende, die in der Abſicht nach Rom kamen, nur wenige Tage zu verweilen, und ihr ganzes Leben daſelbſt zubrachten. Pouſſin muſste in dieſer Heimath ſchöner Landſchaften ſterben. Rom gleicht zwar in ſeinem Innern jetzt den meiſten europäiſchen Städte, hat aber eine auffallende Eigenthümlichkeit; in keiner andern Stadt ſieht man eine ſolche Miſchung von Bauwerken **) und Trümmern, von Agrippa's Pantheon an bis zu Beliſars gothiſchen Mauern, von den Denkmalen, die von Alexandrien gekommen, bis zu dem Dome, den Michel Angelo erbauet hat. Die Schönheit der Frauen iſt ein anderer ausgezeichneter Zug, ihre Haltung und ihr Gang erinnern an die Clelien und Cornelien, und man glaubt, die Marmorbilder der Juno und der Pallas zu ſehen, welche von ihren Fuſsgeſtellen herabgeſtiegen, um ihre Tempel wandeln. Auch findet man bei den Römern jenen Farbenton des Fleiſches, den die Maler hiſtoriſche Farbe nennen und in ihren Werken

*) *Urbem, mi Rufe, cole et in iſta luce vive.*

**) Wir verweiſen den deutſchen Leſer auf die vollſtändige, durch treue Abbildungen veranſchaulichte Beſchreibung der römiſchen Denkmale der Baukunſt, ſowohl der antiken als modernen, welche W e i n l i g's Briefe über Rom, in 3 Heften, (Dresden, 1782 — 1787) enthalten.

anbringen. Es dünkt uns natürlich, daſs Menſchen, deren Ahnen eine ſo groſse Rolle auf der Erde ſpielten, den Raphaelen und Dominichino's als Muſter gedient haben, wenn ſie geſchichtliche Geſtalten darſtellen wollten.

Eine andere ſonderbare Eigenheit der Stadt Rom ſind jene Ziegenheerden, und vorzüglich die Geſpanne groſser Ochſen mit ungeheuern Hörnern, die man am Fuſse der Egyptiſchen Obelisken, unter den Trümmern des Forums, und unter jenen Bogen liegen ſieht, wo ſie einſt vorüber gezogen, um römiſche Sieger zu jenem Kapitole zu führen, das Cicero den Weltrath nennt.

Mit dem gewöhnlichen Geräuſche groſser Städte vereint ſich hier das Geräuſch der Wäſſer, die man überall hört, als ob man noch in der Nähe der Quellen Blanduſia und Egeria ſey. Von den Gipfeln der Hügel, die in dem Umfange der Stadt begriffen ſind, und an den Ausgängen mehrerer Straſsen, ſieht man das Feld in der Ferne, wodurch Stadt und Umgegend ſehr maleriſch verbunden ſind. Im Winter ſind die Dächer mit Pflanzen bedeckt, ungefähr wie bei uns die alten Strohdächer ländlicher Hütten. Alle dieſe Umſtände geben Rom ein gewiſſes ländliches Anſehen, welches uns erinnert, daſs ſeine erſten Dictatoren den Pflug führten, daſs es die Weltherrſchaft Ackerleuten

verdankte, und daſs ſein gröſster Dichter *) es nicht verſchmähte, die Kinder des Romulus in Heſiod's Kunſt zu unterrichten. „Und romaniſche Städt' durchtönt mein askräiſches Feldlied **)"

Die Tiber, welche die groſse Stadt beſpült, und ihren Ruhm theilt, hat ein ſeltſames Schickſal. Sie flieſst durch einen Winkel Roms, als ob ſie nicht mehr da wäre; man würdigt ſie kaum eines Blickes, ſpricht nicht von ihr, ihr Waſſer wird nicht getrunken und von den Weibern nicht zum Waſchen gebraucht; verſtohlen ſchleicht ſie hinter elenden Häuſern hin, die ſie verbergen, und flieſst dem Meere zu, als wäre ſie beſchämt, den Namen *Tevere* zu führen.

*) Virgil.

**) *Ascraeumque cano romana per oppida carmen.*

VI.

Zerspringen eines Dampfkessels auf einem Dampfbote, und Sicherungs-Mittel gegen Zufälle dieser Art.

1) *Auszug eines Briefes aus Marietta vom 7. Juny 1816* *)

Wir haben eine schmerzliche Pflicht zu erfüllen, indem wir eine Scene menschlicher Leiden und Angst berichten, die vor einigen Tagen an Bord des Dampfschiffes, Washington, Kapitain Shreve, hier sich ereignet hat. Dieses vor Kurzem erst zu *Wheeling* erbauete Schiff ging von da am vorigen Montag ab, und kam des folgenden Tages Abends um 7 Uhr der Landspitze zu *Harmer* gegenüber glücklich vor Anker. In dieser Stellung blieb es bis Mittwoch früh. Nachdem zur Vorbereitung der Abfahrt diesen Morgen das Feuer unter dem Kessel angezündet, und als dieser hinlänglich erwärmt war, der Anker gelichtet worden, sollte nun

*) Aus Tilloch's *Philosophical Magazine*, Juliusheft. [*Marietta* liegt am westlichen Ufer des Ohio, zu Wasser ungefähr 40 geogr. Meilen unterhalb *Pittsburg*, ziemlich in einerlei Breite mit *Washington*, der Hauptstadt der vereinigten Nordamerikanischen Staaten. *Gilb.*]

das Schiff gewendet werden, um demſelben die erforderliche Lage zu geben, die Maſchinerie in Gang ſetzen zu können. Allein dieſes Mannöver gelang nicht ſogleich, da nur eins der Ruder damals in Thätigkeit geſetzt war, dieſes aber nicht die gewünſchte Wirkung hervorbrachte; und ſo wurde das Schiff an die virginiſche Küſte getrieben. Man fand es daher nöthig, das Bugſirtau auszuwerfen. Wie man damit fertig war, bedurfte man des Schiffsvolks, um das Tau wieder an Bord zu winden, und es war in dieſer Abſicht beinahe die ganze Mannſchaft auf dem Hinter-Verdeck beiſammen. In dieſem unglücksſchwangern Augenblicke ſprang der Dampf-Cylinder, welcher ſich auf der hintern Seite befand, und ſchleuderte mit groſser Gewalt den ganzen Inhalt ſiedenden Waſſers auf die Mannſchaft, Tod und Marter nach allen Seiten hin verbreitend. Der Kapitain, ſein Gehülfe und mehrere andere wurden über Bord geworfen, jedoch bis auf einen Matroſen, theils durch Boote, die aus der Stadt zu Hülfe kamen, gerettet, theils erreichten ſie ſchwimmend die virginiſche Küſte.

Die ganze Stadt wurde durch die Exploſion in Schrecken geſetzt. Alle Aerzte, und eine Menge Bürger eilten zu Hülfe. Der Anblick, welcher ſich auf dem Schiffe darbot, war wahrhaft traurig und ſchrecklich. Sechs bis acht waren vom Kopf bis zu den Füſsen wie geſchunden, andere waren leichter verletzt. Ueberhaupt zählte man ſiebzehn, die in dieſer Art beſchädigt waren. Als man ihnen die

Kleidungsſtücke auszog, ging die Haut bis auf eine beträchtliche Tiefe mit ab. Denkt man ſich nun noch zu dieſem ſchauderhaften Anblicke das Winſeln und Wehklagen dieſer mit dem Tode ringenden Unglücklichen, ſo kann man ſich ein Bild von dieſer über alle Beſchreibung ſchrecklichen Scene machen.

Die Urſachen dieſes traurigen Ereigniſſes laſſen ſich genau angeben. Der Cylinder hatte keinen Ausweg durch das Sicherheits-Ventil, denn dieſes war durch das Gewicht am Hebelarm ganz feſt zugedrückt, indem unglücklicherweiſe ſolches bis ans Ende ſich vorgeſchoben hatte, ohne daſs man dieſes gewahr geworden war. Dieſer Umſtand, verbunden mit der langen Zeit, welche man zubrachte, um dem Schiffe die erforderliche Richtung zu geben, ehe man die Maſchinerie in Gang bringen konnte, ſetzte den Cylinder der ganzen Kraft der Dämpfe aus. Dieſer vermochte er bei aller Feſtigkeit in die Dauer nicht zu widerſtehen, und borſt daher mit der gröſsten Gewalt.

Durch dieſen Zufall wurden 19 Menſchen verwundet, 9 nur leicht, 10 aber ſo hart, daſs 7 ſeitdem geſtorben ſind. Ein Mann wird noch vermiſst.

2) *Bemerkungen zu dieſer Nachricht.*

Unglückliche Ereigniſſe dieſer Art, folgen ſich jetzt ſo häufig, daſs es wohl der Mühe lohnt, über ihre Urſachen, und die Mittel, welche zuverläſſige Sicherung dagegen gewähren dürften, reiflich nach-

zudenken. Die Anwendung der Dampfkräfte ist von so unendlicher Wichtigkeit für das Maschinenwesen im Allgemeinen, dass sehr gewünscht werden muss, sie durch dergleichen Unfälle nicht in Misskredit kommen zu sehen. Auf der andern Seite ist aber auch das Menschenleben von hohem Werth, und wer davon lebhaft überzeugt ist, wird keine Gelegenheit unbenutzt vorüber gehen lassen, es gegen den Missbrauch, der mit einer so fürchterlichen Naturkraft gemacht werden kann, in Schutz zu nehmen.

Der Gebrauch von Dampfmaschinen sollte nicht Jedermann frei gegeben seyn. Es werden mehr als oberflächliche Kenntnisse erfordert, um ihre Einrichtung recht genau zu verstehen, und mit den Naturgesetzen vertraut zu seyn, auf denen ihre Wirkung beruht. Keinem, der sich nicht über den Besitz dieser Kenntnisse ausweisen könnte, sollte die Erbauung oder Anwendung einer nur einigermaassen bedeutenden Dampfmaschine verstattet werden. Bei seiner Prüfung müsste er zugleich über die Sicherheit seiner Maschine Beweise vorlegen.

Es verdient Aufmerksamkeit, dass jetzt diese Unglücksfälle weit öfterer vorkommen als sonst, ungeachtet man in der Erfindung von Sicherheits-Maassregeln sehr vorgeschritten ist. Zum Theil liegt dieses freilich in der Vermehrung der Maschinen selbst, die seit einiger Zeit ungemein zugenommen hat. Allein mehr noch mag die Ursache darin zu suchen seyn, dass man den Dampfmaschi-

nen immer mehr Wirkſamkeit zumuthet, und die Spannung der Dämpſe ſo ſehr erhöhet, daſs die Widerſtands-Kräfte mit ihr nicht mehr in Verhältniſs ſtehen. Bekanntlich berechnet man die Kraft der Dämpſe nach einem mehrfachen Druck der Atmoſphäre, und die Wirkung der durch ſie getriebenen Maſchine nach Pferden. In England iſt man jetzt dahin gekommen, Dampfmaſchinen von einer Spannung zu erbauen, die dem Drucke von acht Atmoſphären gleich iſt. Daſs man damit bei einem verhältniſsmäſsig geringen Raume und mit wenigem Feuerungs-Material überraſchende Wirkungen muſs hervorbringen, iſt ſehr leicht begreiflich. Aber man hat auch zugleich ein höchſt gefährliches Werkzeug zur Welt befördert, durch welches aus Unverſtand, oder bei der geringſten Fahrläſſigkeit (und wer kann dafür einſtehen,) auch wohl ohne dieſe, groſses Unheil verbreitet werden kann. In England (*New-Bottle Colliery*) explodirte vor Kurzem ein Dampfwagen (*Locomotive-engine*) den der Führer, um den Zuſchauern ein Vergnügen zu machen, in groſsem Styl, wie er ſich ausdrückte, wollte gehen laſſen, zu welchem Ende er das Sicherheits-Ventil ſperrte, und tödtete oder verſtümmelte auf der Stelle mehr als 60 Menſchen.

Die engliſchen Maſchiniſten haben ſich viele Mühe gegeben, Vorbauungs-Mittel ausfindig zu machen. Allein noch iſt man nicht dahin gekommen, die Möglichkeit eines ſolchen Zufalls auszuſchlieſsen; und ehe als dieſes nicht der Fall iſt, kön-

nen nur Unwissende, oder was oft noch schlimmer ist, Halbunterrichtete die Gefahr läugnen. Trevithik, welcher zuerst die Dampfmaschinen von mächtigem Druck einführte, in welchen Dämpfe von ungemein hoher Elasticität hervorgebracht werden, hat sich mit solchen Vorbauungs-Mitteln sehr angelegentlich beschäftigt, durch ein Unglück, welches in der Nähe von Woolwich geschah, dazu aufgefordert, und seine Vorschläge zeigen ganz unläugbar von der grossen Kenntniss, die er von dem Gegenstande hat. Zuerst liess er das Sicherheits-Ventil einschliessen und verdecken, dass Niemand dazu kommen und das darauf druckende Gewicht, über die Absicht des Maschinenbaues hinaus, vermehren konnte. Dann erfand er die gebogene mit Quecksilber angefüllte Röhre. Das Quecksilber kann mit Genauigkeit auf jeden Druck, den man beabsichtigt, berechnet werden, und muss durch den Druck der Dämpfe unfehlbar herausgeschleudert werden, wenn der Druck auf die Basis auch nur um ein Pfund vermehrt wird *). Ferner liess er Löcher in den Kessel in einer gewissen Höhe über dem Boden bohren und sie mit Blei ausgiessen, welches schmelzen muss, wenn durch ein zu sehr verstärktes Feuer der Kessel trocken kocht, oder glü-

*) Von dieser Trevithk'schen Erfindung ist auch in der Berlinischen Zeitung, bei Haude und Spener, vom 10. August d. J. Nachricht gegeben. [Man sehe die folgende Notiz. *Gilb.*]

hend wird. Indeſſen ſind alle dieſe Mittel noch nicht zureichend. Man hat daher in England neuerlich noch andere, und darunter auch das vorgeſchlagen, in den Keſſel Oeffnungen zu machen und ſolche mit einer Metallcompoſition auszufüllen, die bei einem beſtimmten Wärmegrade ſchmelzbar iſt, um jedes Unglück zu verhüten.

Das Sicherheits-Ventil allein reicht um deswillen dazu nicht aus, weil die Maſchine erfordert, daſs man ihm einen veränderlichen Druck geben könne. Deshalb konnte ſich das Gewicht in dem vorhin erzählten Vorfalle auf dem Dampfſchiffe Waſhington bis zu Bewirkung einer fürchterlichen Exploſion verſchieben. Auch iſt aus gleichem Grunde auf mehrern Dampfbooten die Einrichtung gewöhnlich, daſs ſolches durch einen in der Kajüte des Kapitains befindlichen Tritt augenblicklich geſperrt werden kann. Eben ſo iſt es mit der Queckſilberröhre. Wenn zu wenig hineingegoſſen iſt, wird die Maſchine die verlangte Anſtrengung nicht leiſten können, und wird die Druckhöhe zu ſehr vermehrt, ſo daſs der Widerſtand, den der Keſſel zu leiſten vermag, geringer iſt, ſo iſt der Gefahr nicht vorgebeugt.

Das wahre Vorbauungs Mittel ſcheint daher zur Zeit noch hauptſächlich darin zu beſtehen, der Maſchine keine übermäſsige Wirkung zuzumuthen. Ueber dieſen Umſtand ſollte ſich jeder Erbauer einer ſolchen Maſchine, vor einer wiſſenſchaftlichen

Behörde aufs vollständigste ausweisen müssen, ehe er den Gebrauch gestattet erhält.

Φιλανθρωπος.

3) *Erklärung des Herrn H. B. Humphrey's.*

Dampf-Schiff-Baustelle bei Pichelsdorf, d. 3. Aug. 1816. *)

Durch die Bekanntmachung eines Unglücksfalls, der sich bei einer Dampfmaschine in Amerika ereignet hat, finde ich mich aufgefordert, das Publikum über eine solche Gefahr zu beruhigen. Wenn eine Dampfmaschine in die Hände von Unternehmern käme, welche die Theorie derselben nicht kennen, (wie dieses in Amerika leicht der Fall seyn kann, indem dort wohl 100 Dampfschiffe in Fahrt seyn mögen, und Jedem unbedachtsamerweise verstattet gewesen ist, solche Anlagen zu machen) so könnten Unglücksfälle dieser Art allerdings wohl öfters sich ereignen. Auch ist man dadurch, daſs bei tausenden von Dampfmaschinen die in England arbeiten, kein Beispiel dieser Art vorgekommen ist **), zu sicher geworden, und geht mit

*) Frei ausgezogen aus der Berliner Spener'schen Zeitung vom 10. Aug. 1816. *Gilb.*

**) Allerdings sind in England schon mehrere Dampfkessel bei unvorsichtiger Behandlung gesprungen, und einige haben dabei noch gröſsere Verwüstungen als der in dem amerikanischen Dampfschiffe angerichtet. Ein solcher Fall ist von meinem würdigen Correspondenten Φιλανθρωπος so eben an-

dem Sicherungs-Ventil, das ſich oben am Keſſel befindet und ſich öffnet, ſo bald die Ausdehnungskraft des Dampfes über eine gewiſſe Gränze hinausſteigt, zu fahrläſſig um. Man läſst es z. B. unbedeckt, daher durch Zufall ein ſchwerer Körper auf das Ventil zu liegen kommen, oder ſich Jemand unwiſſenderweiſe darauf ſtellen kann, indem der Kopf deſſelben bei vielen Dampſſchiffen wenig merkbar über das Verdeck hervorragt. Vielleicht war bei dem Vorfall in Amerika beim ſchleunigen Einladen das eingenommene Eiſen auf das Ventil geworfen worden. Auch läſst ſich vermuthen, daſs aus Koſtenerſparniſs der Keſſel dieſes Dampſſchiffs aus Guſseiſen beſtanden habe, und die Exploſion dadurch ſo zerſtörend geweſen ſey.

Um alle ſolche Vorfälle bei meinen Dampfſchiffen unmöglich zu machen, verſchlieſse ich erſtens das Sicherungs-Ventil in einem eiſernen Behälter, in welchem es ſich, der Mannſchaft und den Reiſenden ganz unzugänglich, bewegt, und be-

geführt. Daſs auf der *Saverne* im weſtlichen England unweit *Briſtol* ein Dampfſchiff untergegangen iſt, als auf demſelben der Keſſel ſprang, wiſſen meine Leſer aus den Nachrichten über die Dampfboote im 5. Stücke dieſes Jahrgangs der Annalen S. 103. Der ſchrecklichſte Unglücksfall durch Zerſprengen eines Dampfkeſſels ereignete ſich im vorigen Jahre in London ſelbſt, und von ihm werde ich meine Leſer in dem folgenden Stücke unterhalten. *Gilb.*

diene ich mich zweitens keiner andern Keſſel als aus *Schmiedeeiſen* *).

Ich bin in den Sicherheits-Anſtalten ſelbſt ſo weit gegangen, noch einen Controlleur über das Sicherungs-Ventil zu beſtellen. Dieſer beſteht in einer zweiſchenkligen, aufwärts gebogenen Röh-

*) Die Dampfmaſchinen, durch welche Dampfboote gerudert werden, gehören zu der unvollkommenen, erſt in den neueſten Zeiten aufgekommenen Art, welche keinen Condenſator haben, und deren man ſich da bediente, wo es an Raum für den Vorrath kalten Waſſers fehlt, der zur Erkältung und Verdichtung der Dämpfe erfordert wird. Dieſe Maſchinen verlangen Dampf von weit höherer Spannkraft, als die Watt'ſchen Dampfmaſchinen. Denn in dieſer letztern druckt der Dampf des Keſſels den Stempel in einen luftfreien Raum hinein, in welchem faſt kein Widerſtand geleiſtet wird, da die Berührung mit kaltem Waſſer hier dem Dampfe ſeine Elaſticität entzieht. In jenen Maſchinen wird dagegen der Dampf durch ein ſich öffnendes Ventil in die Luft getrieben, und in ihnen muſs alſo der im Keſſel erzeugte Dampf den Druck der Luft und des Dampfs, wenn er durch das Ventil entweicht, um ſo viel an Spannkraft übertreffen, als er in der Watt'ſchen Maſchine überhaupt an Kraft beſitzt. Dieſe Maſchinen arbeiten daher mit Dampf, der mehr als die 3-fache oder 4-fache Spannkraft der Luft beſitzt, und deshalb läſst ſich ihr Keſſel nicht aus Blech zuſammennieten, wie bei den Watt'ſchen Maſchinen, ſondern muſs aus dickem Guſs- oder Schmiede-Eiſen beſtehen. Die groſs Tenacität des Schmiedeeiſens macht, daſs es beim Springen nicht in ſo kleine Stücke als das ſpröde Guſseiſen zertrümmert wird; doch rührt die gröſste Gefahr beim

re, Taf. I. Fig. 4., die an beiden Enden offen, und mit ihrem einen Ende c an den Dampfkessel, nahe am obern Theile desselben, angeschraubt ist. Sie ist hinlänglich weit, um die ganze Masse von Dampf aus dem Kessel zu lassen, und wird halb mit Quecksilber gefüllt, das in beiden Schenkeln gleich hoch

Springen so starker Kessel nicht von den umherfliegenden Eisenstücken, sondern von den unglaublich heissen elastischen Dämpfen her, die plötzlich frei werden. — Als ich die interessanten Nachrichten über die Dampfboote, und von der ersten Seereise mit einem Dampfschiffe, in dem 5. Stücke dieses Jahrgangs der Annalen bearbeitete, war mir diese Einrichtung der diese Schiffe rudernden Dampfmaschinen noch unbekannt, und ich weiss es mir nicht zu erklären, wie weder Herr Buchanan, der die Maschine abgebildet und beschrieben hat, noch Herr Weld, der ebenfalls viel über die Maschinerie des Dampfbootes sagt, diesen Umstand ganz unberührt haben lassen können. Man muss dieses wissen, um sich in der Abbildung der Maschine auf der ersten Kupfertafel des vorigen Bandes zu finden. Der zweite Cylinder in der Mitte der Maschinerie ist kein Condensator, wofür ich ihn hielt; welches indess sein Geschäft sey, ist mir auch jetzt nicht deutlich, und muss ich Freunden der Physik, welche eine solche Maschine vor Augen haben, zu erklären überlassen. Meine Leser werden wahrscheinlich mit mir den Wunsch theilen, über die Art belehrt zu werden, wie man Kessel von solcher Grösse, wie ihn eine Dampfmaschine von einer Kraft von 20 Pferden verlangt, aus Schmiedeeisen verfertigt, und von Hrn. Humphrey's zu erfahren, mit wie viel Pfund Kraft auf den Quadratzoll der Dampf in seinem Kessel, der Dampfprobe zu Folge, drückt. Noch muss ich hinzufügen, dass das im

ſteht, ehe der Keſſel geheizt wird. Sobald aber das Feuer unter dem Keſſel brennt, preſst der Druck der Dämpfe das Queckſilber aus dem Schenkel *c* in den Schenkel *d* deſto höher, je ſtärker er iſt. Hat er die zur Arbeit erforderliche Stärke erreicht, ſo wird der Stand des Queckſilbers ſeyn wie *a* und *b*. Nehmen dann die Dämpfe an Druck noch zu, ſo öffnet ſich das Sicherungs-Ventil, welches darnach regulirt iſt. Sollte aber dieſes Ventil durch Zufall oder abſichtlich zugedrückt bleiben, ſo würde der Dampf das Queckſilber noch höher treiben, und ſo bald es bis in die Lage *e d* getreten wäre, es gänzlich heraus jagen und nun ſelbſt durch die Röhre entweichen, wodurch jeder Gefahr vorgebeugt iſt. — —

vor. Bande auf Kupfert. I. nach Herrn Buchanan abgebildete Dampfboot eben das iſt, womit die von Herrn Weld im 5. Stück d. Ann. v. dieſ. Jahr beſchriebene erſte Seereiſe mit einem Dampfboote, unter Herrn Dodd's Führung, gemacht worden iſt. Es war in Port Glasgow unter Hrn. Buchanan's Aufſicht gebauet worden, wurde von Herrn Dodd aus der Clyde, um Cap Landsend, nach der Themſe gebracht, und geht dort ſeitdem zwiſchen London und Margate als Paſſagierſchiff. *Gilbert.*

VII.

Schwimmen des menschlichen Körpers.

Ein Engländer, Namens Knight Spencer, Esq., meldete Herrn Tilloch im September 1815, da bekanntlich jeder, der sich im Meere dreist auf den Rücken mit ausgestreckten Armen lege, schwimme, auch wenn er sich nicht im geringsten bewege, so habe er, um zu finden, *wie viel* leichter er als das Meerwasser sey, als die See ganz glatt und ruhig war, sich auf diese Weise mit Feuersteinen in beiden Händen auf sie gelegt, und sey mit 6 Avoir-dupois Pfund belastet über der Wasserfläche ganz behaglich geblieben; die Feuersteine hätten aber, da sie sich unter dem Wasser befanden, darin 2 Pfund 5 Unzen an Gewicht verloren, und nur mit 3 Pf. 11 Unz. Gewicht gelastet. Unmittelbar darauf habe er sich gewogen, und sich 130 Avoir-dupois Pfunde schwer gefunden. Er meint, er würde sich noch ziemlich viel stärker haben belasten können, ohne unter zu sinken.

VIII. *Berichtigung zu S. 9.*

Seite 8. Zeile 14. v. u. setze man *mere* statt *simple*.

S. 9. Zeile 8. setze man: nicht nur durch Versuche *mit diesen kleinen Drähten*, statt *im Kleinen*. Herr Wollaston scheint also, als er dieses schrieb, nicht gerade den in der Anmerkung beschriebenen Versuch, sondern die Versuche des Hrn. Childern überhaupt über das Glühen von Drähten mittelst des riesenmäßsigen becherartigen Trogapparates vor Augen gehabt zu haben.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1816, ZEHNTES STÜCK.

I.

Eine Entdeckung das Meteor-Eisen betreffend, Schmelzung der Alaunerde, und Analysen des englischen und des hallischen Aluminits,

von

STROMEYER, Prof. der Chemie zu Göttingen.

(Aus einem Briefe desselben an den Prof. Gilbert.)

Göttingen den 4. September 1816.

Es ist Zeit, dass ich mein langes Stillschweigen einmal wieder unterbreche, und Ihnen von mir und meinen chemischen Arbeiten Nachricht gebe.

Zwei mineralogisch-chemische Untersuchungen, welche ich gemeinschaftlich mit unserm Freunde, Herrn Prof. Hausmann, unternommen habe, und die von uns vor kurzem der hiesigen Königl.

Societät vorgelegt worden, bin ich so frei, Ihnen als einen kleinen Beitrag für Ihre Annalen beizuschliessen, und ich ersuche Sie um eine freundliche Aufnahme desselben in diese ausgezeichnete Zeitschrift. Sie beschäftigen sich mit der Beschreibung und den Analysen zweier neuen Mineralkörper, welche der eine in dem Saalfeldschen, der andere in Sibirien zu Hause sind. Wir haben den ersten *Allophan*, den zweiten *Silberkupferglanz*, zu Folge ihrer chemischen Natur genannt. Herr Professor Hausmann hat bereits seine Schweizer-Reise angetreten *), und befindet sich gegenwärtig wahrscheinlich schon zu Genf. Möchte der Himmel ihm nur dort besseres Wetter schenken, als wir hier noch immer haben, damit ihm aller Nutzen werde, den er und die Wissenschaften sich von dieser Reise versprechen dürfen.

Durch die Güte eines Freundes in London habe ich vor Kurzem ein Exemplar des von Herrn Webster zu *Newhaven* in Sussex entdeckten *Aluminits* erhalten, wovon Sie uns im 49. Bande S. 178. Ihrer Annalen die ersten Nachrichten von *Tennant* mitgetheilt haben. Da mir keine genaue Analyse dieses englischen Aluminits bekannt war, so opferte ich das Exemplar, welches ich erhalten hatte, dazu auf, zumal da es sich durch seine Reinheit ganz vorzüglich zu einer chemischen Zerlegung eignete. Nach einem Mittel aus mehreren von

*) Vergl. Annal. 1816. Heft 6. S. 223. *Gilb.*

einander abweichenden Verſuchen fand ich dieſes Foſſil in 100 Theilen zuſammengeſetzt aus

23,126	Theilen	Schwefelſäure,
29,398	-	Alaunerde,
47,476	-	Waſſer.

Dieſe Beſtimmung ſtimmt ſehr gut zu der von Berzelius gefundenen Miſchung der neutralen ſchwefelſauren Alaunerde (Annal. B. 430. S. 272.) welcher zu Folge die neutrale Verbindung in 100 Theilen, aus 70 Theilen Schwefelſäure und aus 30 Theilen Alaunerde beſteht. Denn es iſt $3 \times 23{,}126 = 69{,}378$, und folglich in dem Aluminit nur ein Drittel der Menge Schwefelſäure vorhanden, welche nöthig wäre, um die Baſis (29,398 Theile Alaunerde) im neutralen Zuſtande zu ſättigen. Und da 23,126 Th. Schwefelſäure 13,86 Th. Sauerſtoff in ſich ſchlieſsen, 29,398 Th. Alaunerde aber 13,87 Th., und 47,476 Theile Waſſer 41,92 Theile Sauerſtoff enthalten, ſo ſind in dem Aluminit die Sauerſtoff-Mengen der Säure und der Baſis gleich, und iſt die des Waſſers die 3-fache der Alaunerde; welches alles ganz den von Herrn Berzelius aufgefundenen Geſetzen der baſiſch-ſchwefelſauren Salze (Annalen B. 40.) gemäſs iſt. Der Aluminit iſt alſo, wie man auch vermuthet hatte, *baſiſch*-ſchwefelſaure Alaunerde, und meine Analyſe deſſelben und die Berzelius'ſche der neutralen ſchwefelſauren Alaunerde beſtätigen eine die andere.

Dieses veranlaßte mich, nun auch den *hallischen Aluminit*, sowohl von *Halle* selbst als auch von *Morl*, einer neuen Untersuchung zu unterwerfen, weil die von dem Geheimen Ober-Baurath Simon in Berlin angestellte Analyse desselben dem eben mitgetheilten von mir erhaltenen Resultate nicht enspricht, und den Schwefelsäure-Gehalt dieses Fossils um mehrere Procente geringer angiebt. Ich fand indessen beide genau nach eben den Bestandtheil-Verhältnissen zusammengesetzt, wie den Aluminit von Newhaven.

Da der Aluminit durch Glühen sowohl sein Wasser als auch seine Säure vollständig fahren läßt, wobei die Alaunerde chemisch rein hinterbleibt, so benutzte ich diese Eigenschaft, um über das Verhalten dieser Erde vor der Marcet'schen Lampe *) Versuche anzustellen; und ich habe das Vergnügen, Ihnen melden zu können, daß ich auch diesen bisher für sich für unschmelzbar gehaltenen Körper mit Hülfe dieser trefflichen Geräthschaft zum vollkommensten Fluß gebracht habe. Die *Alaunerde* verhält sich dabei ganz so wie die Kieselerde. Ehe sie zum völligen Fluß kömmt, wird sie etwas weich, und augenscheinlich undurchsichtiger; so bald sie aber vollkommen fließt, ändert sie sich in eine höchst farbenlose und durchsichtige Glasperle um.

*) Eine Weingeistlampe mit einem Sauerstoffgas-Gebläse. Siehe Annalen Märzheft, oder B. 52. S. 282. *Gilb.*

Uebrigens bezeigt sie sich um ein bedeutendes leichtflüssiger als die Kieselerde, und kömmt nicht nur viel früher zum Flusse, sondern läſst sich auch in gröſseren Stücken schmelzen. Ich habe diese Versuche nachgehends auch mit Alaunerden, welche ich aus andern Fossilien mittelst Ammoniak geschieden hatte, wiederholt, und habe dasselbe Resultat erhalten.

Eine Untersuchung, die mich sehr lange beschäftigt hat, ist die *Analyse der gediegenen meteorischen Eisen-Massen*, und sie hat mir höchst merkwürdige und ganz unerwartete Resultate gegeben. Nach den bisherigen Analysen dieser räthselhaften Körper muſste man glauben, daſs der Nickelgehalt derselben veränderlich sey, und nicht nur in verschiedenem Meteor-Eisen variire, sondern selbst in einer und derselben Eisen-Masse ungleich vertheilt vorkomme. Dieses ist aber nicht richtig. Die Menge des Nickels in diesen Körpern ist durchgehends *constant*, und beträgt meinen Versuchen zu Folge, zwischen 10 und 11 Procent.

Wie ist dies möglich? wie hat ein so auffallender Umstand den trefflichen Chemikern entgehen können, welche sich mit der Analyse dieser Eisen-Massen beschäftigt haben? und wie wenig scheint überhaupt eine solche Annahme mit der Natur dieser Körper übereinzustimmen? höre ich sie hierbei kopfschüttelnd ausrufen. Auch mir war dieses Resultat nicht wenig überraschend.

Sie werden ſich indeſſen ſchon weniger wundern, wenn ich Ihnen ſage, daſs das bisher von den Chemikern zur Scheidung des Nickels von dem Eiſen angewendete Verfahren unzulänglich iſt. Durch Ammoniak iſt es ſchlechterdings unmöglich, den Nickel vom Eiſen aus den meteoriſchen Eiſen-Maſſen vollſtändig zu trennen, weder durch ätzendes, noch durch kohlenſaures Ammoniak, noch durch eine Miſchung von beiden. Man mag die Fällung leiten, wie man will, und mag den Niederſchlag auch noch ſo oft mit Ammoniak digeriren und ausſüſsen, ſo hält dieſer doch ſtets Nickel zurück; und auch bei wiederholter Auflöſung dieſes Niederſchlags in Säuren und abermaliger Behandlung deſſelben mit Ammoniak gelangt man dennoch nicht zum Zwecke. Sey es nun, daſs das Nickeloxyd ſich mit dem Eiſenoxyde hierbei zu einer chemiſchen Verbindung vereinigt, welche durch Ammoniak nur unvollkommen zerlegt wird, oder, was mir wahrſcheinlicher iſt, daſs das Eiſenoxyd vermöge ſeines hydratiſchen Zuſtandes das Nickeloxyd ſo umhüllt, daſs die Einwirkung des Ammoniaks darauf verhindert wird, — genug, ich habe mich durch vielfältige Verſuche überzeugt, daſs man auf dieſem Wege die vollſtändige Scheidung dieſer beiden Metalle nicht zu bewerkſtelligen im Stande iſt, und daſs man blos durch dieſe Methode irre geleitet, den Nickelgehalt des meteoriſchen Eiſens ſo veränderlich gefunden hat.

So unwahrſcheinlich es auch auf dem erſten Anblick ſcheinen mag, daſs das Meteor-Eiſen eine conſtante Menge Nickel enthalte, ſo dünkt mich, fällt auch hiervon das Auffallende weg, wenn man erwägt, daſs die Verſchiedenheit der meteoriſchen Körper überhaupt nur allein in dem veränderlichen Verhältniſs ihrer Gemengtheile liegt, und nicht in der Verſchiedenheit der Beſtandtheile ſelbſt. Dieſe haben ſtets den Charakter wahrer chemiſchen Verbindungen, und man hätte daher hieraus ſchon im voraus vermuthen ſollen, daſs in den meteoriſchen Eiſen-Maſſen auch das Eiſen mit dem Nickel in einem conſtanten Verhältniſſe legirt vorkomme.

Ich werde eine ausführliche Arbeit über dieſen Gegenſtand in kurzem der Königl. Societät der Wiſſenſchaften hierſelbſt vorlegen, und Ihen dann ſogleich einen vollſtändigen Auszug davon mittheilen. Durch die Güte des Herrn Direktors von Schreibers in Wien und des Herrn Profeſſors Neumann in Prag, deren groſse Gefälligkeit ich auch in Hinſicht der gütigen Mittheilung von Proben des Ellbogener und Agramer Meteor-Eiſens auf das dankbarſte zu erkennen habe, iſt mir die Gelegenheit zu Theil geworden, auch das durch Herrn Doktor Chladni bekannt gewordene Eiſen der *Collina di Brianza* zu analyſiren. Ich muſs indeſſen zu Folge dieſer Unterſuchung gleichfalls den meteoriſchen Urſprung dieſer Eiſen-Maſſe

bezweifeln. So kann ich auch die bekannte *Aachener Eisen-Masse*, wovon mir Herr Doktor Monheim zu Aachen einige Proben gütigst mitgetheilt hat, nicht für meteorisch halten. Der von Herrn Doktor Monheim darin zuerst aufgefundene Arsenikgehalt, den auch ich in den erhaltenen Proben fand, macht es mir nicht ganz unwahrscheinlich, dass diese Eisen-Masse von einem missglückten Versuche, Stahl zu bereiten, herrührt. — —

Aus einem spätern Briefe.

Göttingen den 29. Sept. 1816.

Sie erhalten hier, Ihrem Wunsche gemäss, einige Bemerkungen zur Vertheidigung meiner Arbeiten über den *Arragonit* *). — Herr D. Chladni ist seit einigen Tagen bei uns; ich habe mich recht gefreuet, die persönliche Bekanntschaft dieses trefflichen Mannes zu machen. — Dass das Herabfallen von Steinen zu *Bonn* eine Erdichtnng ist, werden Sie schon wissen. Ich habe darüber aus der dortigen Gegend sehr bestimmte Nachrichten erhalten.

*) Sie werden in dem folgenden Stücke erscheinen.

II.

Bemerkungen über den Silberkupferglanz,

von den

Proff. HAUSMANN und STROMEYER zu Göttingen.

(Vorgelefen in der Verfammlung der Königl. Societät der Wiff. zu Göttingen am 13. Julius 1816.)

Das neue Erz, von welchem wir hier Befchreibung und Analyfe mittheilen, fand fich unter den mineralogifchen Schätzen der Afchi'fchen Schenkungen, im hiefigen akademifchen Mufeum. Es ift am *Schlangenberge* im *Kolywanfchen* vorgekommen, und, nach den beiliegenden Etiquetten zu urtheilen, irrig für Weifsgiltigerz gehalten worden, mit welchem es weder im Aeufseren, noch in Hinficht der Mifchung, den Silbergehalt ausgenommen, Aehnlichkeit befitzt. Das Aeufsere diefes Erzes ift fo ausgezeichnet, dafs die Betrachtung desfelben allein es fehr wahrfcheinlich machte, dafs es von allen bisher bekannten Erzen wefentlich verfchieden fey; welches denn auch die damit vorgenommene chemifche Analyfe beftätigt hat.

I. *Mineralogische Beschreibung des Silberkupferglanzes.*

Der Silberkupferglanz hat sich bis jetzt nicht krystallisirt gezeigt, sondern nur derb, eingesprengt oder in Kluft-Ausfüllungsmassen, die bald von kaum messbarer Stärke vorkommen, bald bis zur Dicke von einigen Linien erweitert sind und dann das Ansehen schmaler Gangtrümmer haben. Auf den Flächen, mit denen das Erz das Gestein berührt, ist es oft feinlöcherig. Der Bruch ist gemeiniglich vollkommen muschelig und glatt; zuweilen verläuft er sich durch das Flachmuschelige in das Ebene. Seltner zeigt sich eine Anlage zur blättrigen Textur. Die Bruchstücke sind unbestimmt eckig und nicht sehr scharfkantig. Zuweilen nimmt man eine Anlage zur eckig-körnigen Absonderung wahr.

Aeusserlich und inwendig hat das Erz eine Mittelfarbe zwischen dem tiefsten Bleigrau und Eisenschwarz, mit einem leichten Anstrich von Kupferroth. Zuweilen zeigt es sich oberflächlich mit Stahlfarben schwach angelaufen, und erhält dadurch einige Aehnlichkeit mit dem Bunt-Kupfererz.

Auf dem Bruche ist das Erz gewöhnlich metallisch-glänzend; selten nur glänzend. Die feinlöcherige Oberfläche pflegt nur wenig glänzend zu seyn, und dabei nur etwas zu schillern.

Das Erz ist mild; mit dem Messer läſst es sich leicht schneiden, ohne jedoch vollkommene Späne

zu geben. Auf dem Schnitt ist es metallisch-glänzend und unverändert in Hinsicht der Farbe.

Das specifische Gewicht ist 6,255 (bei 18,° 25 C. Temperatur und 0,m 7476 Barometerstand).

Der Silberkupferglanz kommt in demselben grauen, splittrigen Hornstein vor, in welchem auch ein großer Theil von dem Golde und Silber des Schlangenberges liegt. Doch zeigt er sich in den vorliegenden Stücken nicht mit diesen Metallen, sondern mit Kupferkies und Blutkupferz vergesellschaftet, mit denen er zuweilen verwachsen ist.

Durch das Verhalten vor dem Löthrohre unterscheidet sich der Silberkupferglanz eben so sehr wie durch sein Aeusseres, von allen bisher bekannten Erzen. Er schmelzt für sich auf der Kohle leicht, ohne zu zerknistern. Anfangs bemerkt man einen Schwefelgeruch, aber keine Spur eines arsenikalischen Geruchs, wie auch sich kein Beschlag auf der Kohle zeigt. Das geschmolzene Korn ist spröde und hat das Ansehen von Kupferstein. Nach stärkerem Zublasen wird die Farbe dem Kupferrothen genähert. Nun verspritzt das Geschmolzene stark auf der Kohle und bald tritt die völlige Reduction ein. Es wird ein ductiles Metallkorn von einer aus Kupferroth und Silberweiss zusammengesetzten, beinahe messing-gelben Farbe erhalten, welches aus Kupfer und Silber zusammengesetzt ist.

II. *Chemische Untersuchung des Silberkupferglanzes.*

Aus den vorläufigen mit diesem neuen Erze angestellten Versuchen erhellte, daſs dasselbe aus Kupfer, Silber und Schwefel nebst einer geringen Menge Eisen zusammengesetzt sey. Um daher sowohl das quantitative Verhältniſs dieser in demselben aufgefundenen Bestandtheile näher zu bestimmen, als auch insbesondere dadurch in Erfahrung zu bringen, ob in demselben nur das eine von diesen Metallen mit dem Schwefel verbunden vorkomme, und das andere blos in diesem Kiese aufgelöset sey, oder ob vielmehr beide als Schwefel-Metalle darin enthalten seyen, und dieses Erz mithin eine bis dahin in der Natur noch nicht angetroffene Verbindung von Schwefel-Kupfer mit Schwefel-Silber ausmache, wurde dasselbe folgendem *analytischen Verfahren* unterworfen.

a) 5,233 Gramm dieses Erzes wurden in einer Retorte mit einfachem Recipienten so lange mit salpetriger Salpetersäure digerirt, bis der Schwefel in Schwefelsäure umgeändert worden war, wobei ein geringer Rückstand von Quarz nebst einigen Schwefelflocken, welche sich der Einwirkung der Salpetersäure entzogen hatten, hinterblieben. Die Menge des ausgeschiedenen Quarzes betrug 0,031 Gr. und die des Schwefels 0,007.

b) Aus der Auflösung (a) wurde nun das Silber durch Salzsäure gefällt. Der hierdurch erhal-

tene Niederschlag von salzsaurem Silber wog, nachdem er auf das vollkommenste ausgetrocknet worden war, 3,609 Gr. Nimmt man nun mit Gay-Lussac u. Berzelius an, daſs 100 Th. salzsaures Silber 75,3448 metallisches Silber enthalten, so ergiebt sich hieraus der Silbergehalt in der zu dieser Analyse verwandten Menge des Erzes zu 2,7192 Gr.

c) Hierauf wurde die Schwefelsäure aus der hinterbliebenen Auflösung (b) mittelst salzsauren Baryts niedergeschlagen, wodurch ich 6,032 Gr. geglühten schwefelsauren Baryt erhielt. Werden 100 Theile dieses Salzes zu 13,6 Schwefel angenommen, so giebt das für 6,032 Gr. 0,8203 Gr. Schwefel.

d) Nachdem der überflüssig zugesetzte salzsaure Baryt durch Schwefelsäure aus der Auflösung (*c*) wiederum entfernt worden war, wurde nun das noch in derselben befindliche Kupferoxyd nebst dem Eisenoxyde kochend durch ätzendes Kali gefällt. Der erhaltene Niederschlag wog nach dem Glühen 2,0 Gr.

e) Zur Scheidung des mit dem Kupferoxyde niedergefallenen Eisenoxyds wurden die (in *d*) gewonnenen 2,0 Gr. in Salpetersäure wieder aufgelöst, und diese Auflösung mit ätzendem Ammoniak bis zur Wiederauflösung des Kupfers versetzt, wobei 0,032 Gr. Eisenoxydhydrat hinterblieben. Diese zu 0,025 Gr. rothes Eisenoxyd angenommen, ergeben die Menge des aus der Auflösung (*d*) geschiedenen Kupferoxyds 1,975 Gr. Und da das Eisenoxyd auf 100 Th. Eisen 44,25 Th. Sauerstoff, und

das Kupferoxyd auf 100 Th. Kupfer 24,57 Th. Sauerstoff enthalten, so entsprechen diesen 1,975 Gr. Kupferoxyd 1,5855 Gr. Kupfer, und den 0,025 Gr. Eisenoxyd 0,0173 Gr. Eisen.

Aus den zu dieser Analyse verwandten 5,233 Gr. dieses Erzes sind demnach geschieden worden:

Silber nach b)		2,7192 Gr.
Kupfer nach e)		1,5855 -
Eisen nach e)		0,0173 -
Schwefel nach a)	0,0070	0,8210 -
c)	0,8203	
Quarz nach a)		0,0310 -
		5,1740 -
Also Verlust		0,0590 -
		5,2330 -

Wenn wir hiernach die Mischung dieses neuen Erzes in 100 Theilen berechnen, und die Menge des erhaltenen Quarzes als blos eingemengt abziehen, so ergiebt dieselbe sich folgendermaßen:

	I.	II.
Silber	52,2722	52,871 Theile
Kupfer	30,4787	30,828 -
Eisen	0,3331	0,338 -
Schwefel	15,7824	15,963 -
	98,8664	
Verlust	1,1336	
	100,0000	100,000 -

Die Zahlen unter II. erhält man, wenn man die 1,1336 Theile Verlust in I. auf sämmtliche Bestandtheile gleichförmig vertheilt.

Nun entſpricht aber die in dieſem Erze enthaltene Menge Schwefel auf das genaueſte den Capacitäten dieſer Metalle für den Schwefel. Es erfordern nämlich

52,871 Silber, das Schwefel-Silber zu 100 Silber und 14,9 Schwefel angenommen,	7,8778 Schwefel
30,828 Kupfer, das Schwefel-Kupfer zu 100 Kupfer und 25,6 Schwefel angenommen,	7,8919 -
0,338 Eiſen, das Schwefel-Eiſen im Maximo uz 100 Eiſen u. 119 Schwefel angenommen,	0,4022 -
	16,1719 -

Folglich ſind alle drei in dieſem Erze enthaltene Metalle mit Schwefel verbunden, und dieſes Erz ſelbſt eine Verbindung von Schwefel-Kupfer mit Schwefel-Silber, worin dieſe Metalle genau mit derſelben Menge Schwefel verbunden vorkommen. Hiernach die Miſchung dieſes Erzes berechnet, beſteht daſſelbe aus:

Schwefel-Silber	60,646
Schwefel-Kupfer	38,654
Schwefel-Eiſen	0,700
	100,000

Mit dieſem Reſultate ſtimmt auch das aufgefundene ſpecifiſche Gewicht ſehr gut überein. Der kleine Gehalt von Schwefel-Eiſen rührt ohne Zweifel von etwas eingeſprengtem Kupferkieſe her, und gehört nicht zur Miſchung dieſes Erzes, wofür auch der Umſtand ſpricht, daſs ganz reine von al-

lem nur ſichtbar eingemengten Kupferkieſe freie Stücke, in einer Glasröhre bis zum anfangenden Rothglühen erhitzt, in Fluſs kommen ohne Schwefel auszugeben, dagegen ſich aus allen ſolchen Stücken, in denen noch Kupferkies-Stäubchen enthalten ſind, zugleich Schwefel ſublimirt. Das Beſtandtheil-Verhältniſs des Kupferkieſes iſt nur noch nicht gehörig ausgemittelt worden, um nach der aufgefundenen Eiſen-Menge dieſen zufälligen Kupferkies-Antheil mit Sicherheit berechnen zu können; daher das Schwefel-Eiſen vorläufig noch als Beſtandtheil dieſes Kieſes mit aufgeführt bleiben mag.

Was die Klaſſification des Silberkupferglanzes betrifft, ſo läſst ſich, ſo lange er ſich nicht kryſtalliſirt gefunden hat, nicht wohl mit völliger Sicherheit entſcheiden, ob er zur Subſtanz des Schwefel-Silbers, oder zu der des Schwefel-Kupfers zu zählen ſey. Da aber nach den bisherigen Erfahrungen derjenige Theil der Miſchung als der charakteriſirende ſich zu zeigen pflegt, welchem die gröſsere chemiſche Verwandtſchaft beiwohnt, wenn nicht etwa die zu ſehr überwiegende Quantität eines andern Miſchungstheils der Wirkung der chemiſchen Verwandtſchaft entgegenſtehet; da ferner dem Schwefel-Kupfer eine gröſsere Verwandtſchaft der Beſtandtheile als dem Schwefel-Silber eigenthümlich ſeyn dürfte, indem der Silbergehalt des Erzes leichter den Schwefel fahren läſst, als der Kupfergehalt deſſelben; —

o glauben wir, bis zu weiterer Entſcheidung, den Silberkupferglanz als Formation der Subſtanz des Kupferglanzes aufführen, und in der Mineral-Reihe der Subſtanz des Schwefel-Silbers zunächſt ſtellen zu müſſen.

Nachſchrift.

Als wir bereits unſere Arbeit über den Silberkupferglanz der Königl. Societät der Wiſſenſchaften vorgelegt hatten, und auch ſchon eine Anzeige in den Göttingiſchen gelehrten Anzeigen davon abgedruckt worden war, fand einer von uns, zufällig, in dem ſchon 1805 zu Tübingen herausgekommenen *erſten* Bande der *Denkſchriften der vaterländiſchen Geſellſchaft der Aerzte und Naturforſcher Schwabens*, S. 311., ein Silbererz aus den Kolywan'ſchen Silbergruben in Sibirien, unter dem Namen *Aeroſit*, von Herrn Bergrath Selb beſchrieben, welches nach der Art des Vorkommens zu ſchlieſsen, und auch nach mehreren davon angegebenen Merkmalen, mit unſerm Silberkupferglanze nahe verwandt zu ſeyn ſcheint, und vielleicht mit demſelben eine Subſtanz ausmacht. Indeſſen paſst die von Herrn Selb mitgetheilte Beſchreibung nicht ganz auf den Silberkupferglanz, und die von ihm mit ſeinem Mineral vorgenommenen chemiſchen Verſuche laſſen vollends auf eine weſentliche Verſchiedenheit beider Mineralkörper ſchlieſsen.

III.

Bemerkungen über den Allophan,

von den

Proff. STROMEYER und HAUSMANN zu Göttingen.

(Vorgelesen in der Versammlung der Königl. Societät der Wiss. zu Göttingen am 15. Julius 1816.)

Die mineralogischen und chemischen Bemerkungen, welche wir im Folgenden mittheilen, betreffen ein neues, erdartiges Fossil, das man schon vor längerer Zeit bei Gräfenthal im Saalfeldischen gefunden hat, und das der Herr Oberbergrath Riemann und der Herr geheime Conferenzrath Roepert zu Coburg, uns zur Untersuchung gütigst überschickt haben.

Man hielt diesen Mineralkörper anfangs für *Hyalith*. Mit ihm kömmt er zwar in der äussern Gestalt, dem Bruche und dem Glanze, nicht aber in der Härte, die geringer ist, und nicht in der Farbe überein, welche eher die Vermuthung veranlasst, dass das Fossil ein Kupfersalz sey. Das salzige Ansehen desselben ist wirklich überaus täuschend. Auf den ersten Blick glaubten wir darin ein dem Kupfervitriol verwandtes Mineral zu erkennen,

überzeugten uns aber bald vom Gegentheile, da wir es im Waſſer unauflöslich fanden, und das Verhalten deſſelben vor dem Löthrohre nur einen ſehr geringen Kupfergehalt verrieth. Durch eine vollſtändige Analyſe gab ſich dieſes trügeriſche Foſſil uns als ein zuſammengeſetztes Erden-Hydrat zu erkennen, welches die Farbe einem ſehr geringen Antheile von kohlenſaurem Kupferoxyd-Hydrate verdankt. Wir wollen dieſe Analyſe, welche von dem einen von uns herrührt, nachher mittheilen, und ihr hier die äuſsere Beſchreibung des Foſſils vorausſenden.

I. *Mineralogiſche Beſchreibung des Allophan.*

Dieſes Foſſil kommt als eine Ausfüllungs- und Auskleidungs-Maſſe kleiner, unregelmäſsig begränzter Räume eines löcherigen, von Eiſenoxyd-Hydrat durchdrungenen, mergelartigen Geſteins vor, welches theils eine ſchmutzig-ockergelbe, theils eine roſt- und ruſsbraune Farbe hat, an den lichteren Stellen weich, oft faſt zerreiblich, an den dunkleren gemeiniglich etwas härter iſt, und hier einem armen, thonigen oder mergeligen Braun-Eiſenſtein ähnelt. Da, wo obiges Foſſil die Räume nur auskleidet, pflegt es eine kleingetropfte und traubige äuſsere Geſtalt zu haben und hierdurch ſeine ſtalaktitiſche Bildung zu beurkunden. Uebrigens erſcheint es derb und eingeſprengt.

Der *Bruch* iſt flachmuſchelig, zuweilen dem Ebenen ſich nähernd; die Bruchſtücke ſind un-

beſtimmt eckig und nicht ausgezeichnet ſcharf-kantig.

Die *Farbe* iſt gemeiniglich ein blaſſes Himmel-blau, am häufigſten mit einem Anſtriche von Span-grün, in welche Farbe jene ſich auch zuweilen ganz verläuft. Nach einer von dem Herrn Oberberg-rathe Riemann uns gefälligſt mitgetheilten Notiz, ſoll es auch von anderen grünen, von braunen und gelben Farben vorkommen, die wir an den uns mitgetheilten Stücken nicht bemerken.

Im Bruche iſt das Foſſil *glänzend*, von einem dem Wachsartigen gemeiniglich hingeneigten Glas-glanze; äuſserlich iſt es gemeiniglich nur wenig glänzend.

Es iſt *halbdurchſichtig*, theils auch nur durch-ſcheinend.

Es iſt ſehr *ſpröde*, und von geringer *Härte*, die der des Kalkſpathes ziemlich gleich kommt, indem es den Gyps ritzt, aber vom Fluſsſpathe geritzt wird.

Das *ſpecifiſche Gewicht* deſſelben beträgt nur 1,852 bis 1,889.

Das Foſſil hat oft eine dünne äuſsere Rinde, die eine grunlich- oder bläulich-weiſse Farbe beſitzt und matt iſt. Vergeſellſchaftet iſt es zuweilen mit Kupferlaſur und Kupfergrün.

Nach den Nachrichten, die wir von Herrn Oberbergrathe Riemann erhielten, kömmt das Ge-ſtein, worin unſer Foſſil eingeſchloſſen iſt, im ſoge-nannten *Uebergangs-Gebirge* vor. Es bildet ein

etwa 2 Lachter mächtiges Lager in demfelben, und hat zum Liegenden einen in Alaunfchiefer übergehenden Thonfchiefer; zum Hangenden ein Kalkfteinlager von geringer Mächtigkeit, und darüber einen weifsgrauen Thonfchiefer. Der Allophan hat fich am Ausgehenden des bemerkten Lagers gefunden. Die vor uns liegenden Stücke fcheinen eine fecundäre Bildung deffelben zu verrathen, indem das Muttergeftein ganz das Anfehen einer durch Zerfetzung umgeänderten Maffe hat.

II. *Chemifche Analyfe des Allophans:*

1) *Vorläufige Unterfuchung deffelben auf dem trockenen Wege.*

A. Vor dem *Löthrohre* entfärbte fich der Allophan fehr fchnell, während die Löthrohrflamme fich deutlich grünlich färbte, und wurde weifs und undurchfichtig. Dabei fpaltete er nach mehreren Richtungen und verlor etwas an Volumen, kam aber auch bei länger fortgefetzter Einwirkung des Löthrohrfeuers nicht zum Flufs, fondern erlitt blos auf der Oberfläche eine fchwache Emaillirung.

B. Vor der Marcet'fchen *Lampe* verlor der Allophan nicht nur ebenfalls fehr fchnell feine Durchfichtigkeit und Farbe und zerfpaltete, fondern fchmolz auch hierauf mit Leichtigkeit zu einer weifsen opaken Glasperle, während die Alkohol-Flamme fich prächtig grün färbte.

C. In fliefsenden *Borax* getragen, und damit vor dem Löthrohre gefchmolzen, löfte fich derfelbe

allmählig unter einigem Auffchäumen darin auf, und bildete damit eine vollkommen durchſichtige und beinahe farbenloſe Glasperle, die nur bei auffallendem Lichte einen kaum merkbaren Stich ins bläulich-grüne zeigte.

D. a) 0,1 Gramm Allophan in kleinen Stücken der Einwirkung des Feuers in einer Glasröhre zwiſchen glühenden Kohlen ausgeſetzt, gaben 0,04 Gr. Waſſer her. Dieſes Waſſer entband ſich ſogleich, als das Feuer anfing auf den Allophan zu wirken. Es reagirte ganz ſchwach alkaliſch, roch ein wenig empyreumatiſch, und verurſachte die Entſtehung ſchwacher weiſser Nebel, als ein mit Salpeterſäure befeuchtetes Glasſtäbchen genähert wurde. Während der Ausſcheidung dieſes Waſſers änderten die Stückchen nicht merkbar ihre Geſtalt; es fand weder ein Decrepitiren, noch ein Zerfallen oder ein Schmelzen ſtatt, und blos das Volumen deſſelben hatte etwas abgenommen, auch mehrere Stücke einzelne Riſſe bekommen. Die blaue Farbe des Foſſils wurde während der Einwirkung des Feuers auf daſſelbe blaſſer, und als das Erhitzen bis zum anfangenden Glühen geſteigert wurde, änderte ſie ſich in gelblich Grün um. Allein beim nachherigen völligen Erkalten kam die blaue Farbe faſt unverändert wieder zum Vorſchein. Die Durchſichtigkeit des Foſſils hatte zwar durch das Erhitzen und den Verluſt des Waſſers etwas abgenommen, war indeſſen noch nicht völlig verloren gegangen.

b) Die von a) rückſtändigen 0,06 Gr. wurden

nun in einem Platintiegel einem halbſtündigen Weiſsglüh-Feuer ausgeſetzt. Hierdurch verloren ſie nur noch 0,002 Gr. am Gewicht, zeigten aber auch jetzt noch nicht die geringſte Spur von einer wirklichen Schmelzung, ſondern hatten blos ein vitrificirtes Anſehen bekommen. Ihr Volumen war indeſſen jetzt ſehr merkbar vermindert, und ihre blaue Farbe völlig zerſtört und in ein ſchmutziges Braun, und ſtellenweiſe auch in ein ſchmutziges Grün umgeändert worden.

E. Dieſe Verſuche mit der gleichen Menge des Foſſils wiederholt, gaben genau daſſelbe Reſultat.

2) *Vorläufige Unterſuchung auf dem naſſen Wege.*

F. Das *Waſſer* zeigte auf dieſes Foſſil keine Wirkung, und auch anhaltend damit gekocht, nahm es von demſelben nichts auf.

G. Die *Mineralſäuren,* als Schwefelſäure, Salpeterſäure und Salzſäure, brachten es ohne Unterſtützung der Wärme leicht zum Gelatiniſiren, und löſten es, wenn es zuvor zu einem ſehr feinen Pulver zerrieben worden war, und die Säuren in einem nicht zu diluirten Zuſtande angewendet wurden, faſt vollſtändig auf. Während der Einwirkung der Säuren fand ein ſchwaches Aufbrauſen ſtatt, welches von Kohlenſäure herrührte, deren Menge indeſſen nur gering war, und, wie ein beſonderer Verſuch zeigte, das Volumen des angewendeten Allophan nur wenige Male übertraf.

Die erhaltenen ſauren Auflöſungen waren farbenlos, und gelatiniſirten ſowohl beim Abrauchen, als auch, wenn ſie einige Tage einer freiwilligen Verdunſtung an der Luft unterworfen wurden. Die ausgeſchiedene Gallerte hatte einen leichten bläulichen Stich, und nahm beim Concentriren noch eine entſchiedenere blaue Farbe an. Zur Trockniſs verdunſtet, verlor ſich die blaue Farbe wieder, und es hinterblieb eine weiſse pulverförmige Maſſe, die beim Aufweichen mit angeſäuertem Waſſer reine Kieſelerde hinterlieſs, und eine etwas bläulich gefärbte Flüſſigkeit lieferte. Dieſe letztere gab:

a) mit ätzendem *Kali* verſetzt, einen reichlichen weiſsen, etwas bläulich gefärbten Niederſchlag, welcher ſich in einem Uebermaaſs von Kali, bis auf einen geringen Rückſtand wiederum auflöſte, und aus dieſer Auflöſung durch Salmiak aufs neue vollſtändig gefällt wurde. Der hinterbliebene Rückſtand hatte ganz die blaue Farbe des Kupfer-Hydrats, und färbte ſich auch wie dieſes beim Erhitzen braun. In Salpeterſäure löſte ſich derſelbe mit etwas Aufbrauſen auf, und gab eine blau gefärbte Auflöſung, in welcher Blutlaugenſalz den das Kupfer ſo auszeichnenden rothbraunen Niederſchlag verurſachte. Aetzendes Ammoniak im Uebermaaſs dieſer Auflöſung zugeſetzt, fällte blos einige Flocken von Eiſenoxyd-Hydrat daraus, und kohlenſaures Ammoniak nebſt dieſem noch etwas kohlenſauren Kalk.

b) Durch ätzendes *Ammoniak* entſtand in der-

ſelben gleichfalls ein reichlicher, bläulich-weiſs gefärbter Niederſchlag, der ſich aber durch ein Uebermaaſs von Ammoniak nicht wieder auflöſte, hingegen von ätzendem Kali mit Unterſtützung der Wärme leicht aufgenommen wurde, wobei nur ein unbedeutender Rückſtand von Kupferoxyd und Eiſenoxyd-Hydrat hinterblieb. Die rückſtändige ammoniakaliſche Auflöſung, welche ſchön ſaphirblau gefärbt war, enthielt auſser etwas Kupfer, nur noch einen geringen Kalkgehalt.

Der durch Ammoniak gefällte Niederſchlag, in Schwefelſäure aufgelöſt, und die Auflöſung mit etwas ſchwefelſaurem Kali verſetzt und zur Kryſtalliſation verdunſtet, ſchoſs gänzlich zu Alaun an.

H. Auf das durch Glühen zuvor entwäſſerte Foſſil hatten die Säuren nur wenig Wirkung, und brachten es, auch anhaltend damit gekocht, nicht mehr zum Gelatiniſiren. Indeſſen löſten ſie durch etwas Alaunerde, Kupferoxyd und Kalk aus demſelben auf.

3) *Folgerungen.*

Aus dieſem Verhalten unſers Foſſils ergaben ſich alſo als Beſtandtheile deſſelben, Kieſelerde, Alaunerde, Kalk, Kupferoxyd, Eiſenoxyd, Kohlenſäure und Waſſer.

Von dieſen aufgefundenen Beſtandtheilen kommen der Kalk, das Kupferoxyd, das Eiſenoxyd und die Kohlenſäure nur in geringer Menge in demſelben vor. Dem Kupferoxyd welches ohne

Zweifel mit der Kohlensäure als Kupferlasur vereinigt ist, verdankt dasselbe seine blaue Farbe, und seine täuschende Aehnlichkeit mit Kupfervitriol.

Die geringe Menge Ammoniak, welche das durch Glühen aus dem Allophan ausgeschiedene Wasser enthielt, scheint nicht von einem wirklichen Ammoniakgehalte desselben herzurühren, sondern ist aller Wahrscheinlichkeit nach der Zerstörung eines animalischen Stoffs, womit das so nahe unter der Dammerde vorkommende Fossil blos zufällig getränkt war, beizumessen, wofür auch der empyreumatische Geruch des Wassers spricht. Auch bei manchen andern Mineralkörpern, wo ebenfalls durchaus kein Verdacht eines vorhandenen Ammoniakgehalts statt findet, bemerkt man zuweilen beim Glühen desselben eine ähnliche Ammoniak-Entbindung, welche sicherlich derselben Ursache zuzuschreiben ist.

4) Bestimmung des quantitativen Verhältnisses der Bestandtheile des Allophan.

Nachdem durch diese vorläufige Untersuchung die Hauptbestandtheile unsers neuen Fossils ausgemittelt worden waren, wurde nun folgender Weg zur nähern Bestimmung ihres quantitativen Verhältnisses eingeschlagen.

AA.

Um die Gröſse des Gewicht-Verlustes, welchen der Allophan durchs Glühen erleidet, noch-

mals zu prüfen, wurden 0,110 Gr. desselben in kleinen Stücken der Einwirkung eines $1\frac{1}{2}$stündigen Weifsglüh-Feuers in einem Platintiegel unterworfen. Nach dem Glühen wogen dieselben nur noch 0,0635 Gr. Der Gewicht-Verlust durch das Glühen betrug also 0,0465 Gr. oder 42,272 Procent, welches mit den beiden Versuchen *D* und *E* aufs genaueste übereinstimmt.

BB.

a) 2,071 Gr. feingeriebener Allophan wurden mit einer angemessenen Menge mäfsig diluirter Salzsäure übergossen, darauf bis zum vollständigen Gelatiniren des angewandten Steinpulvers einer gelinden Digestion unterworfen, und endlich das Ganze unter stetem Umrühren bis zur staubigen Trocknifs verdünstet. Durch Aufweichen der trockenen Masse mit angesäuertem Wasser, und halbstündigem Kochen damit, wurden 0,44825 reine *Kieselerde* erhalten.

b) Nach Abscheidung der Kieselerde wurde die rückständige Flüssigkeit (a) hinreichend verdunstet, und noch heifs so lange mit ätzendem Kali, dem eine sehr geringe Menge kohlensaures Kali hinzugefügt worden war, versetzt, bis die hierdurch zuerst mit niedergeschlagene Alaunerde sich wiederum auflöste, worauf dieselbe noch einige Zeit bis zur völligen Zersetzung des Kupfer-Hydrats gekocht und dann filtrirt wurde. Der hierdurch ausgeschie-

dene braungefärbte Niederschlag wog im scharfgetrockneten Zustande 0,073 Gr.

c) Diese durch das Kali aus der Flüssigkeit (b) ausgeschiedenen 0,073 Gr. in Salpetersäure aufgelöst, wovon sie unter einigem Aufbrausen vollständig aufgenommen wurden, lieferten eine kupferblaue Auflösung, aus welcher ätzendes Ammoniak, bis zur Wiederauflösung des Kupfers zugesezt, 0,0025 Gr. Eisenoxydhydrat fällte, welche 0,002 *Eisenoxyd* anzeigen.

d) Nach Absonderung des Eisens wurde die ammoniakalische Flüssigkeit (c) mit kohlensaurem Ammoniak versetzt, und einige Minuten damit gekocht, wodurch 0,019 Gr. kohlensaurer Kalk aus derselben ausgeschieden wurden, welche 0,0107 Gr. reinen *Kalk* enthalten.

e) Hierauf wurde die rückständige Flüssigkeit (d) zur Trockniss abgeraucht, und bis zur Verflüchtigung und Zersetzung des Ammoniaks und der Salpetersäure in einem Platintiegel geglüht, wobei 0,0515 braunes *Kupferoxyd* hinterblieben.

f) Aus der noch (von b) rückständigen alkalischen Flüssigkeit wurde nun auch die *Alaunerde* durch salzsaures Ammoniak niedergeschlagen, welche durch Glühen vollständig entwässert 0,6585 Gr. wog.

Durch diese Analyse sind demnach aus den zu derselben verwandten 2,071 Gr. Allophan erhalten worden:

Kiefelerde nach a)		**0,44825 Gr.**
Alaunerde nach f)		**0,65850 -**
Kupferoxyd nach e)		**0,05150 -**
Kalk nach d)		0,01070 -
Eifenoxyd nach c)		0,00200 -
		1,17095 -
Waffer / Kohlenfäure	nach AA berechnet	0,87545 -
		2,04640 -
Alfo Verluft		0,02460 -
		2,07100 -

CC.

Da die aufserordentliche Leichtigkeit, mit welcher der Allophan mit Säuren gelatinifirte und fich auch gröfstentheils in ihnen auflöfte, einen Kali- oder Natron-Gehalt in demfelben vermuthen liefs, obgleich der Gehalt deffelben nach vorftehender Unterfuchung auf keinen Fall bedeutend feyn konnte, fo wurde die Analyfe mit 2,16 Gr. deffelben auf folgende Weife wiederholt.

a) Die 2,16 Gr. wurden zuerft mit Salpeterfäure zum vollftändigen Gelatinifiren gebracht, hierauf zur Trocknifs verdunftet, und aus der trockenen Maffe die *Kiefelerde* auf die bekannte Weife gefchieden. Diefe geglüht, wog 0,46775 Gr.

b) Die von der Kiefelerde befreiete Flüffigkeit (a) wurde nun durch Ammoniak im Uebermaafs gefällt, und bis zum Kochen gebracht, worauf der entftandene Niederfchlag von Alaunerde durch Filtration gefchieden wurde. Diefe hatte einen leich-

ten Stich ins Bläuliche, welcher, wie ſich nachgehends zeigte, von einem Rückhalte eines Antheils Kupfer herrührte, obgleich die gefällte Alaunerde nicht nur mit einem groſsen Ueberſchuſs von Ammoniak gekocht, ſondern dieſelbe auch wiederholt mit Ammoniak ausgeſüſst worden war. Geglüht nahm dieſelbe eine grünliche Farbe an. Ihr Gewicht betrug 0,714 Gr. Durch Auflöſen in Schwefelſäure und Ueberſetzung der Auflöſung mit Kali, wurden 0,0285 Gr. *Kupferoxyd* und 0,003 Gr. Eiſenoxydhydrat oder 0,0024 *Eiſenoxyd* daraus geſchieden; ſo daſs alſo die Menge der gewonnenen *Alaunerde* ſelbſt nur 0,683 Gr. am Gewicht ausmachte.

c) Die ammoniakaliſche Auflöſung (b) wurde zur Trockniſs verdunſtet, und die trockene Salzmaſſe bis zur vollſtändigen Verflüchtigung alles Ammoniakſalzes in einem Platintiegel über einer Weingeiſtlampe verraucht; ſie hinterlieſs 0,062 Gr. eines braungefärbten Rückſtandes.

d) Durch Kochen mit Waſſer löſten ſich dieſe aus der ammoniakaliſchen Auflöſung hinterbliebenen 0,062 Gr. Rückſtand bis auf 0,015 Gr. Kupferoxyd auf. Die erhaltene Auflöſung hierauf durch Abrauchen in die Enge gebracht, lieſs beim Abkühlen einige Gypsnadeln fallen, deren ſich nachgehends noch mehrere beim ſpontanen Verdunſten an der Luft ausſonderten. Die in der Sonne zur völligen Trockniſs verdunſtete Salzmaſſe wurde im Schatten feucht, und zerfloſs zum Theil. Sie ward daher von Neuem zur Trockniſs verdunſtet und nun

mit Alkohol behandelt, der ſie bis auf den Gyps, deſſen Menge 0,014 Gr. betrug, vollſtändig aufnahm.

e) Die vom Alkohol aufgenommene Salzmaſſe (d) mit Waſſer verſetzt, und bis zur Verflüchtigung des Alkohols gekocht, gab mit kohlenſaurem Ammoniak gefällt, 0,028 Gr. kohlenſauren Kalk, (oder 0,015764 Gr. Kalk,) worauf die hinterbliebene Flüſſigkeit, in einem Platintiegel zur Trockniſs verdunſtet, und dann dem Feuer einer Weingeiſtlampe ausgeſetzt, auſser einer Spur von kohlenſaurem Kalk, keinen ſalzigen Körper hinterlieſs.

Hieraus ergiebt ſich alſo die völlige Abweſenheit eines Kali- oder Natron-Gehalts in dem Allophan, und dieſes Foſſil gewährt ein neues Beiſpiel, daſs die Kieſelerde auch ohne Mitwirkung des Kali oder Natron ſich in Säuren aufzulöſen vermag, ſobald ſie ſich nur in einem nicht zu verdichteten Zuſtande befindet.

Die zu dieſer Analyſe verwandten 2,16 Gr. Allophan ſind übrigens durch dieſes Verfahren zerlegt worden, in

Kieſelerde nach a)		0,467750 Gr.
Alaunerde nach b)		0,683000 –
Kupferoxyd nach b)	0,0285	0,043500 –
d)	0,015	
Kalk nach e)		0,015764 –
Eiſenoxyd nach b)		0,002400 –
Gyps nach d)		0,01400 –
		1,22814 –

		Trausport	1,22814 Gr.
Kohlensäure Wasser	}	nach AA berechnet	0,91307 -
			2,14121 -
Verlust			0,01879 -
			2,16000 -

DD.

Zur völligen Bestätigung der gänzlichen Abwesenheit eines Kali- oder Natron-Gehalts im Allophan, wurde die vorhergehende Analyse mit 2,071 Gr. Fossil wiederholt, wobei anstatt der Salpetersäure nun Salzsäure zur Aufschliessung desselben angewandt, und die durch Ammoniak nach Absonderung der Kieselerde gefällte Alaunerde, zur leichtern Scheidung des mit niedergefallenen Eisen- und Kupferoxyds, noch feucht in ätzendem Kali aufgelöst, und aus dieser Auflösung durch Salmiak wiederum gefällt wurde. Aber auch diesesmal konnte keine Spur eines Kali- oder Natrongehalts aufgefunden werden. Die nach Ausscheidung der Alaunerde hinterbliebene ammoniakalische Auflösung zur Trockniss verdunstet und in einem Platintiegel bis zur völligen Verflüchtigung des Ammoniaksalzes verraucht, hinterliess eine bräunlich-grün gefärbte Masse, welche mit Wasser wiederholt ausgekocht, basisch-salzsaures Kupferoxyd hinterliess, und eine farbenlose Auflösung gab, die zur Krystallisation verdunstet, eine in Nadeln angeschossene Salzmasse lieferte, in welcher sich auch nicht eine Spur eines Digestiv- oder Kochsalz-Würfels er-

kennen liefs, und die im Schatten feucht wurde und zum Theil zerflofs. Mit Alkohol behandelt, löfte fie fich ebenfalls zum Theil, mit Zurücklaffung von Gypsnadeln auf.

Die angewandten 2,071 Gr. fanden fich diefesmal zerlegt, in:

Kiefelerde	0,43200	Gr.
Alaunerde	0,63750	-
Kupferoxyd	0,03646	-
Kalk	0,02280	-
Eifenoxyd	0,00880	-
Gyps	0,01300	-
	1,14856	-
Kohlenfäure, Waffer } nach AA. berechnet	0,87545	-
	2,02401	-
Verluft	0,04699	-
	2,07100	-

EE.

Zufolge diefer Verfuche ift demnach diefes neue erdartige Foffil in 100 Theil. zufammengefetzt, aus:

	Nach BB.	CC.	DD.
Alaunerde	31,7950	31,6200	30,7820
Kiefelerde	21,6440	21,6200	20,8600
Kalk	0,5165	0,7298	1,1009
Schwefelfaurem Kalk (wafferfreien)	0,0000	0,6481	0,6277
Kupferoxyd	2,4867	2,0139	1,7604
Eifenoxyd	0,0966	0,1111	0,4250
Kohlenfäure, Waffer }	42,2720	42,2720	42,2720
	98,8108	99,0149	97,8280
Verluft	1,1892	0,9851	2,1720
	100,0000	100,0000	100,0000

Nimmt man nun aus diesen drei nur wenig von einander abweichenden Analysen ein arithmetisches Mittel, wobei man zugleich für die Analyse BB, den Gehalt an schwefelsaurem Kalk nach CC und DD bestimmt, vertheilt ferner den gehabten Verlust unter die Alaunerde, die Kieselerde, den Kalk, den schwefelsauren Kalk, das Kupferoxyd und das Eisenoxyd, und berechnet nun noch das Eisenoxyd als Hydrat, und das Kupferoxyd als blaues kohlensaures Kupferoxyd, so ergiebt sich hieraus die Mischung des Allophans in 100 Theilen desselben wie folgt:

Alaunerde	32,202
Kieselerde	21,922
Kalk	0,730
Schwefelsaurer Kalk	0,517
Kohlensaures Kupferoxyd	3,058
Eisenoxydhydrat	0,270
Wasser	41,301
	100,000

Folgerungen.

Aus der Analyse dieses Fossils erhellet also, daſs dasselbe seiner Hauptmischung nach eine Verbindung von *Kieselerde-Hydrat* mit *Alaunerde-Hydrat* ist. In wie weit aber die übrigen in demselben aufgefundenen Substanzen auch in seine Mischung eingehen, läſst sich zwar hiernach nicht mit völliger Gewiſsheit entscheiden, indessen scheint doch der *schwefelsaure Kalk*, so gering auch seine Menge ist, derselben wesentlich anzugehören, und in der Mischung dieser Erdenhydrate aufgelöst vorzukom-

men. Denn in dem Muttergestein wird keine namhafte Menge dieses Salzes angetroffen, und es geben, wie spätere, mehrmals wiederholte Versuche mit ausgesucht reinen Stücken dieses Fossils gelehrt haben, die sauren Auflösungen desselben mit salzsaurem Baryt, einen in Säuren unauflöslichen Niederschlag. Dagegen möchte das *kohlensaure Kupferoxyd*, von dem, wie schon bemerkt, die blaue Farbe des Fossils herrührt, nebst dem *Eisenoxyd-Hydrate* einen blos zufälligen Bestandtheil desselben ausmachen. Ob hierzu auch der *Kalk* zu zählen seyn wird, und ob derselbe vielleicht vom Muttergestein herkömmt, von dem einzelne Stücke nicht völlig gereinigt werden konnten, wie aus seinem veränderlichen Gehalte hervorzugehen scheint, wird sich nur erst dann mit Bestimmtheit entscheiden lassen, wenn man Gelegenheit haben wird, die Analyse dieses Fossils mit gröſsern Mengen, als zu der vorstehenden Untersuchung verwandt werden konnten, zu wiederholen.

Das Aeuſsere des Fossils wird diese Bestandtheile nicht leicht vermuthen lassen. Um hierauf hinzudeuten, bringen wir zur Bezeichnung desselben den Namen *Allophan* in Vorschlag.

Was die Einordnung dieses Körpers in das Mineralsystem betrifft, so dürfte er wohl die passendste Stelle in der Familie der *zeolithartigen* Fossilien finden, und dem *Hauyn* zunächst aufgeführt werden können, dem er in manchem Betracht dem Aeuſsern und Chemischen nach verwandt sich zeigt.

IV.

Bemerkungen über das Zerſprengen eines Dampfkeſſels, in der Zucker-Raffinerie des Hrn. Conſtant in London, und über deſſen furchtbare Wirkungen.

Frei bearbeitet von Gilbert *).

Man erhält mehr und beſſern raffinirten Zucker, wenn man beim Einkochen des Syrups die Pfannen durch Dämpfe erhitzt, als wenn man unmittelbar unter ihnen Feuer anmacht. Herr Conſtant wollte im vergangenen Jahre ſeine Zucker-Raffinerie in *Well-Street* auf dieſe Art einrichten. Der Zucker ſollte in kupfernen Pfannen gekocht werden, von denen jede in einer gröſsern Pfanne aus Guſseiſen hing, an der ihre Ränder dampfdicht anſchloſſen, und in die der Dampf, welcher in einem groſsen verſchloſſenen Keſſel gebildet wurde, durch Röhren geleitet werden ſollte. Nur Eine ſolche Pfanne, glauben wir, war zu dem Verſuche eingerichtet worden, der den 15. November 1815 angeſtellt wurde.

*) Nach Tilloch's *philoſ. Magaz.*

Man machte das Feuer unter dem Keſſel zwiſchen 3 und 4 Uhr Morgens an. Um 9 Uhr kam der Maſchinen-Baumeiſter (*Engeneer*) Herr Hague. Er ſchlug vor, unter dem Keſſel, um ihn zu probiren, ein heftiges Feuer zu machen, welches der Eigenthümer, Herr Conſtant, indeſs verbat. Dennoch wurde das Feuer, wie man glaubt durch die Leute des Maſchinen-Baumeiſters, viel mehr verſtärkt, als es nöthig war, und das Sicherungs-Ventil überladen, damit die Dämpfe nicht entweichen ſollten. Was zu erwarten war, geſchah. Etwas nach halb 10 Uhr wurde der Keſſel durch die Gewalt der eingeſchloſſenen Dämpfe zerſprengt, und das mit ſolcher Macht, daſs das ganze Gebäude einſtürzte, ungeachtet es 70 Fuſs hoch, und verhältniſsmäſsig lang und breit war. Auf eine höchſt wunderbare Weiſe blieben mehrere von denen, die unter den Ruinen vergraben wurden, unbeſchädigt; der untere Theil einer Wand hatte viele Querbalken des untern Stockwerks an ihrem einen Ende aufgefangen, und dieſe waren ſo als ein Schutzdach über ſie gefallen. Von den zehn andern, welche aus den Ruinen ausgegraben wurden, waren drei todt, und die übrigen ſieben mehr oder minder verbrannt, ſo daſs ſie in das Hoſpital gebracht werden muſsten. Unter den Todten war der Sohn eines Kaufmanns, Spear von der breiten Straſse, den der Vater gerade an dem Tage mit einer groſsen Menge zu raffinirendem Zucker zu Herrn Conſtant geſchickt hatte. Damit war aber das Unglück noch nicht be-

endigt. Als die Ruinen zum Theil weggeräumt waren, erhielt die Luft Zutritt zu dem Holze, unter welches das Feuer des Heerdes umhergeſchleudert worden war, und ſo brach in der Nacht eine heftige Feuersbrunſt aus, welche zwei benachbarte Zucker-Raffinerien, die gleichfalls Herrn Conſtant gehörten, ergriff und beide in Aſche legte.

Die Veranlaſſung zu dieſem ſchrecklichen Ereigniſſe iſt höchſt tadelnswerth und nicht zu entſchuldigen, da es nicht das erſte iſt, welches durch Unwiſſenheit und Fahrläſſigkeit beim Gebrauch des Dampfs von ſehr hoher Temperatur zu verſchiedenen Zwecken, herbeigeführt worden. Nur wenige Monate zuvor war, in der Provinz, der Dampfkeſſel eines Dampfwagens zerſprengt, und waren mehrere Perſonen dabei getödtet worden, durch die Tollheit eines Mannes, der ſich einen Maſchinen-Ingenieur nannte, (*Engeneer*, ein Name, den man jetzt jedem giebt, der zum Anlegen der Kohlen unter dem Keſſel gebraucht wird,) und der das Sicherungs-Ventil zuſperrte, damit ſein Dampfwagen im groſsen Styl gehen ſollte! Und vor Kurzem wurde eine mit Dampf geheitzte Salzpfanne durch eine ähnliche Unvorſichtigkeit in die Höhe geſprengt. Solcher Wahnſinn kann nicht genug getadelt werden.

Nichts iſt leichter zu behandeln als Dampf, von einem Manne, der auch nur gewöhnlichen Verſtand hat; dagegen nichts gefährlicher, wenn man Narren und Unwiſſenden damit zu ſpielen erlaubt.

Schon der bloſse Gedanke, *den Keſſel durch Dämpfe zu probiren*, iſt unſinnig; denn wenn er zu ſchwach iſt, ſo muſs er dabei nothwendig zerſpringen. Was würde man von einem Manne halten, der, um den niedrigſten Hitzegrad aufzufinden, bei welchem Schieſspulver explodirt, in einem damit geladenen Flintenlauf eiſerne Cylinder zu verſchiedenen Temperaturen erhitzt, hinein ſchieben wollte? Einen groſsen Keſſel, in welchem Dampf von hohen Hitzegraden entwickelt werden ſoll, darf man nicht mit Waſſer und Feuer probiren, ſondern nur mit kaltem Waſſer, indem man dieſes mit einer Pumpe oder Spritze mit ſolcher Gewalt hineinpreſst, daſs er den doppelten Druck auszuſtehen hat, als den er je von den Dämpfen zu erleiden haben wird. Der ſicherſte Weg, den Druck zu meſſen, iſt durch eine hinlänglich lange mit dem Keſſel in freier Verbindung ſtehende Röhre, in der ſich Queckſilber befindet. Iſt der Keſſel zu ſchwach, ſo wird er bei dieſer Probe blos an der ſchwächſten Stelle reiſsen, ohne daſs eine Exploſion ſtatt findet und ohne daſs irgend jemand beſchädigt wird.

Wir beſahen die Ruinen am 20. November, und mittelten mehrere Thatſachen aus, die uns groſse Unwiſſenheit oder Sorgloſigkeit von Seiten derer zu beweiſen ſchienen, welche die Conſtruction des Keſſels und der Pfanne zu beſorgen hatten. Erſtens hatte der Keſſel einigermaſsen die Geſtalt einer Kugel mit concavem Boden, und nicht weniger *als* 8 *Fuſs Durchmeſſer*. Dampf von ſehr gro-

fser Elasticität sollte man immer nur in Kesseln erzeugen, die aus Röhren von einem verhältnissmäfsig kleinen Durchmesser zusammengesetzt sind; denn die Kraft, womit Gefäse dem Springen widerstehen, ist unter übrigens gleichen Umständen den Quadraten ihrer Durchmesser verkehrt proportional. Der beste, ja der einzige uns bekannte Kessel, der sich zu solchem Zwecke mit Sicherheit brauchen läfst, ist Woolf's aus Röhren bestehender Kessel. Das Stück des Kessels, welches wir noch fanden, mochte ungefähr der vierte Theil des Ganzen seyn, und war 20 Fuss weit von dem Herde in ein anderes Zimmer geschleudert worden, von welchem eine Mauer aus Backsteinen den Kessel getrennt hatte. Nirgends fanden wir dieses Stück 2 Zoll, und an einigen Stellen nur 1 Zoll dick *). Bis zu welcher Spannung die Dämpfe gelangt waren, als der Kessel sprang, liess sich nicht mit Gewissheit ausmachen. Herr Constant hatte wenige Minuten zuvor nach der Dampfwaage (*Gauge*) gesehen; sie stand auf 40 Pfund Druck auf den Zoll, und einer der Arbeiter hat sie auf 46 Pfund stehen sehen **). Bei

*) Der Kessel bestand also wahrscheinlich aus Gusseisen. *Gilb.*

**) In London, wo der Barometerstand sich von 28 bis 31 engl. Zoll, und also der Druck der Atmosphäre auf 1 englischen Quadratzoll Fläche von 13,15 bis 15,23 Pfund verändert, beträgt der Luftdruck auf 1 engl. Quadratzoll im Mittel $14\frac{1}{2}$ Pfund Avoirdupoise Gewicht. Die Dampfwaage hat die Einrichtung der Windwaagen mit Queckfilber, und ist nach

der Schwäche des Keſſels iſt es nicht wahrſcheinlich, daſs der Druck der Dämpfe viel gröſser war, als der Keſſel ſprang; es muſste aber in dem Augenblick, als das Waſſer frei wurde, bei der groſsen Hitze in dem Ofen und den benachbarten Körpern, eine Menge Dampf aufs Neue erzeugt werden.

Man hatte alſo einen Keſſel, in welchem Dampf von 40 bis 50 Pfund Druck auf den Zoll erzeugt werden ſollte, und der nicht dicker als 1 Zoll war, (denn die gröſsere Dicke an einigen Stellen hilft zu nichts,) der dabei aber 8 Fuſs im Durchmeſſer hatte, in Arbeit geſetzt, ohne, ſo viel wir erfahren konnten, ſich nur einmal zuvor von der Dicke deſſelben im Allgemeinen belehrt zu haben, ſey es durch Bohren an verſchiedenen Stellen, oder durch Berechnung aus dem Gewichte des Keſſels unter der Vorausſetzung, daſs er überall gleich dick ſey.

Die Zuckerpfannen und die Dampfbehälter unter ihnen, waren noch nicht aus den Ruinen ausge-

Pfunden Druck auf 1 engl. Quadratzoll Fläche graduirt. Der Stand derſelben auf 43½ Pfund Druck auf den Zoll, zeigt alſo ungefähr den 3-fachen Luftdruck an; um ſo viel überwog der Druck der Dämpfe im Keſſel den Druck der Luft, welche mit der Oberfläche des Queckſilbers in dem einen Schenkel der Dampfprobe in freier Verbindung ſteht, und es war alſo das Waſſer im Keſſel ſo ſtark erhitzt, daſs die Dämpfe deſſelben 4 Mal ſo ſtark als die Luft drückten, das iſt, ungefähr bis 112° R. (nach Schmidt's) oder bis 122° R. (nach Dalton's Verſuchen). *Gilbert.*

graben. Eine der Pfannen ift fpäter ganz, doch das Obere zu unterft gekehrt, gefunden worden, welches beweift, dafs die Explofion in dem Keffel entftanden ift. Wir erfuhren, dafs auch diefe Pfannen 8 Fufs im Durchmeffer hatten und dafs ihr Boden eben war. Pfannen, die mit Dampf von hoher Spannkraft geheitzt werden follen, müffen fchmal feyn, um die nöthige Stärke zu haben; dagegen kann man ihnen eine grofse Länge geben, damit man eine hinlänglich grofse Oberfläche erhalte.

Zufälle diefer Art find fehr zu bedauern, nicht blos wegen des Schadens, den fie den Familien bringen, die fie betreffen, fondern auch weil fie die Einführung von Verbefferungen in den Fabriken unfers Landes erfchweren. Denn, obgleich es zuverläffig ift, dafs der Dampf fich leicht und ohne alle Gefahr anwenden läfst, wenn die Vorrichtungen oder Mafchinen, durch die es wirken foll, in rechten Händen find, fo müffen doch Beifpiele, wie das hier erzählte, wenn fie noch dazu unter Anleitung *vorgeblicher* Sachverftändiger vorgehen, von Verbefferungen abfchrecken, die mit fo fürchterlichen Gefahren verbunden zu feyn fcheinen.

V.

Etwas von Woolf's Patent-Kesseln für Dampfmaschinen,

frei ausgezogen von Gilbert.

Im 17. Bande S. 40. habe ich, (sagt Herr Tilloch in seinem *Philosophical Magazine* Vol. 46.,) Nachricht gegeben von Herrn Woolf's Erfindung starker und dauerhafter *Kessel* für Dampfmaschinen und für andere Zwecke, und einen Auszug aus seiner Specification, sammt einer Kupfertafel in Quart *). Ich beschränkte mich damals hauptsächlich auf seine ganz aus Röhren zusammengesetzten Kessel, welche darauf berechnet sind, einen sehr großen Druck von den Dämpfen auszuhalten **), und

*) Unstreitig hatte er sie aus dem *Repertory of Arts* entlehnt, in welchem die Eingaben derer, die ein Patent erhalten, abgedruckt werden. *Gilb.*

**) Der Kessel der Woolf'schen Dampfmaschine, welche in der Fabrik-Anstalt des Herrn Kokerell in Berlin die Wollen-Spinnmaschinen in Bewegung setzt, besteht aus drei horizontal- und parallel-liegenden Cylindern, wenn ich nicht irre von 10 Fuß Länge, der obere von 12 Zoll, die beiden andern darunter und neben einander liegenden, mit jenem an beiden Enden verbundenen, jeder von 4 Zoll Durchmesser. *Gilb.*

erwähnte nur beiläufig, daſs er in ſeiner Specification anführe, ſeine Erfindung laſſe ſich auch auf die gebräuchlichen Dampſkeſſel anwenden, und daſs er einige Methoden angebe, wie das zu bewerkſtelligen ſey. Ein Correſpondent erſucht mich um weitere Auskunft hierüber, und ich widme ihr gern ein Paar Seiten.

In Herrn Woolf's Specification heiſst es: „Im Fall man die Kraft des Dampfes in einer Maſchine vermehren oder die Erzeugung deſſelben in dem Keſſel beſchleunigen wollte, ohne ihn doch bis zu demjenigen ſehr hohen Grad von Hitze zu ſteigern, welchen aus bloſsen Röhren beſtehende Keſſel auszuhalten vermögen, läſst ſich meine Erfindung auch auf die länglichen Keſſel anwenden, welche jetzt bei den Dampfmaſchinen im Gebrauche ſind." Herr Woolf zeigt nun, wie ſich das durch eine Reihe von Röhren bewerkſtelligen laſſe, welche man horizontal unter dem länglichen Keſſel anbringt und mit ihm verbindet. Er beſchreibt ferner, wie ſich ein ſehr kräftiger länglicher Keſſel durch Theilung in einen obern und einen untern Theil und Verbindung beider Theile durch lothrechte Röhren erhalten läſst. Man ſieht auf Tafel II. in Fig. 1. u. 2. den ſenkrechten, und in Fig. 3. einen horizontalen, durch die Mitte der lothrechten Röhren genommenen Querſchnitt ſolcher Keſſel. Der Vortheil dieſer Einrichtungen beſteht

darin, daſs die Röhren verhältniſsmäſsig eine weit gröſsere Oberfläche dem Feuer darreichen und man daher mehr Dampf erhält.

Herr Woolf bemerkt mit Recht, daſs jeder, der mit der Natur und dem Gebrauch von Dampfkeſſeln bekannt iſt, ſeine Erfindung leicht den jedesmaligen Umſtänden werde anpaſſen können. So z. B. laſſen ſich in dem Feuerkanal, der der Länge nach mitten durch die gewöhnlichen Dampfkeſſel hindurchgeht, lothrechte Röhren anbringen, welche den obern und den untern Theil des Keſſels auf eine ähnliche Art, als in Fig. 2. die beiden abgeſonderten Theile des Keſſels verbinden. Oder wenn ein Keſſel erſt zu dieſem Zweck gemacht wird, kann man ſtatt Eines Feuerkanals zwei durch ihn hindurchführen, und in jedem lothrechte Röhren anbringen, wie in Fig. 1. und 3. Und dieſe Röhren müſſen, nach Herrn Woolf's Anweiſung, in beiden Fällen nicht in einer geraden Linie hinter einander geſtellt werden, ſondern im Zigzag, ſo daſs ſie wie in Fig. 1. und 3. hinter einander ſtehen.

Ich bin indeſs der Meinung, daſs dieſer letztere Keſſel, der weit ſchwieriger auszuführen iſt, als der in Fig. 2., nicht mehr als dieſer leiſten werde; denn die mehrſte Hitze empfangen und theilen dem Waſſer mit, diejenigen lothrechten Oberflächen, welche dem Zuge der Flamme und der heiſsen Luft *direct entgegen ſtehen*, indeſs die lothrechten Seitenwände, welche in dieſem Fall die Sei-

ten des Feuerkanals bilden, nur wenig zu der Wirkung beitragen, besonders wo Raum genug vorhanden ist, daſs man einen langen Keſſel anwenden kann. Iſt der Ofen eines Keſſels recht durchhitzt, ſo geht ſelbſt durch gemauerte Seitenwände eines Feuerkanals nicht ſo viel Wärme verloren, als Manche glauben; denn die Wirkung der Flamme und der heiſsen Luft geſchieht faſt ganz in der Richtung des geraden Laufs zum Schornſtein. Es kann aber keine beſſere Methode als die des Herrn Woolf erdacht werden, dieſen Lauf zu hindern, nämlich durch Röhren, die man in die offene Feuerflucht ſetzt, und gegen welche die Flamme und der Strom heiſser Luft ſtoſsen, und dabei ihre Wärme ihnen, bevor ſie den Schornſtein erreichen, ganz überlaſſen müſſen.

VI.

Beſchreibung eines neuen ökonomiſchen Dampfkeſſels, und eines Verſuchs, mittelſt Dampfs Seife zu kochen,

von

BENJAMIN Grafen von RUMFORD.

(Vorgeleſen im franzöſ. Inſtit. am 6. u. 20. Okt. 1806.)
Frei ausgezogen von Gilbert *).

Man ſpart bekanntlich bei Keſſeln ſehr an Feuermaterial, wenn man die Flamme mit einem verhältnifsmäſsig gröſsern Theil der Oberfläche deſſelben in Berührung bringt. Bei einem Keſſel von gewöhnlicher Form wird aber zugleich mit dem Boden, gegen den die Flamme wirkt, die ganze Oberfläche gröſser, und aus ihr ſtrömt dann ſo viel

*) Graf Rumford's Methode durch Dämpfe andere Körper zu erhitzen und wäſsrige Flüſſigkeiten in beſtimmte Wärmegrade zu verſetzen und zu erhalten, ſind in Deutſchland durch dieſe Annalen (J. 1803 St. 4. S. 385.) zuerſt bekannt gemacht worden. Auch die beiden folgenden Aufſätze verdienen eine Stelle in dieſen Jahrbüchern, und ich ſetze ſie um ſo unbedenklicher im Auszuge hierher, da ſie den mehrſten meiner Leſer noch neu ſeyn werden. *Gilb.*

Wärme in die kalte Luft über, daſs man durch eine ſolche Vergröſserung wenig gewinnt. Bei Dampſkeſſeln muſs überdem die Dicke mit dem Durchmeſſer zunehmen, damit der Keſſel dem Druck der Dämpfe widerſtehe, welches macht, daſs gröſsere Keſſel verhältniſsmäſsig theurer werden. Bei Verſuchen, welche ich im J. 1796 mit Dämpfen kochenden Waſſers als Mittel, Hitze zuzuführen, anſtellte, bediente ich mich eines Dampfkeſſels von einer neuen Geſtalt, der meine Erwartungen noch übertraf; und da er in manchen Fällen, ſelbſt wenn Flüſſigkeiten in einem offenen Keſſel erhitzt werden ſollen, von Vortheil ſeyn dürfte, ſo habe ich einen ſolchen hier in Paris ausführen laſſen, und bin ſo frei, ihn dem Inſtitute vorzuweiſen.

Meine Abſicht war, dieſem Keſſel eine ſolche Geſtalt zu geben, daſs die dem Feuer ausgeſetzte Oberfläche deſſelben möglichſt groſs im Verhältniſs zu dem Durchmeſſer und dem Inhalte ſey, ohne daſs er der kalten Luft eine groſse Oberfläche darreiche. Zu dem Ende gab ich dem Körper des Keſſels die Geſtalt einer Trommel. Er iſt ein lothrechtſtehender Cylinder aus Kupfer, 12 Zoll im Durchmeſſer, und 12 Zoll hoch, den oben, ſo wie unten, eine kreisförmige Platte verſchlieſst. Im Mittelpunkt der obern Platte befindet ſich ein 6 Zoll weiter und 3 Zoll hoher cylindriſcher Hals, und dieſer iſt mit einer 3 Linien dicken Scheibe aus Kupfer, welche durch Schrauben befeſtigt iſt, dampfdicht verſchloſſen.

In dieſer letztern Platte ſind 3 Löcher eingebohrt, jedes 5 Linien weit. Durch das *erſte*, in der Mitte, geht eine Röhre in den Keſſel bis auf 1 Zoll vom Boden deſſelben herab, welche ihm Waſſer aus einem höher ſtehenden Behälter zuführt; ſie hat nahe an ihrem untern Ende einen Hahn, und dieſen öffnet und ſchlieſst ein Schwimmer, welcher ſich auf der Oberfläche des Waſſers im Keſſel befindet. In dem *zweiten* Loche iſt die Röhre befeſtigt, welche die Dämpfe aus dem Keſſel nach dem Orte hinleitet, wo ſie gebraucht werden ſollen. Im *dritten* Loche iſt das Sicherungs-Ventil angebracht. Man ſieht, daſs alſo der Keſſel hier die gewöhnliche Einrichtung hat.

In der untern Platte habe ich an 7 Stellen runde Löcher, jedes 3 Zoll im Durchmeſſer, und in ihnen 7 eben ſo weite, und 9 Zoll lange cylindriſche Röhren aus dünnem Kupferblech, welche unten mit Kreisplatten verſchloſſen waren, anbringen und feſtlöthen laſſen; und dieſe Vergröſserung der Bodenfläche habe ich ſehr wirkſam gefunden.

Sind die Röhren und die Hälfte des Keſſels voll Waſſer, ſo iſt der Schwimmer ſo hoch gehoben, daſs er den Hahn der Röhre verſchlieſst, welche den Keſſel mit Waſſer ſpeiſt; das Waſſer kann daher in dem Keſſel nie über 6 Zoll hoch ſtehen. Sinkt der Schwimmer beim Verdampfen des Waſſers auch nur um einige Linien, ſo öffnet er den

Hahn, und es fliefst wieder Waffer aus dem Behälter in den Keffel. Da die Röhren in die Feuerftätte herabgehen, fo umgiebt die Flamme fie ringsum, und daher wird das Waffer in kurzer Zeit und mit nur wenig Brennmaterial ins Kochen gebracht. Und umgiebt man die Seiten und den Deckel eines folchen Keffels mit fchlechten Wärmeleitern, fo läfst er fich mit Vortheil in allen Fällen brauchen, in welchen es darauf ankömmt, durch Sieden von Waffer Dampf zu erzeugen. Und es ift nicht zu bezweifeln, dafs ein Keffel aus Eifen- oder Kupferblech von diefer Form, wenn man die Röhren, welche in den Feuerherd herab hängen, aus Gufseifen machen liefs, in einer Gröfse wie eine Dampfmafchine, eine Färberei oder eine Branntweinbrennerei ihn erfordern, weniger koften würde, als ein Keffel von der gebräuchlichen Form.

Bedarf man indefs des Wafferdampfs in grofser Menge, fo ift es immer vorzuziehen, mehrere Keffel von mittlerer Gröfe zu nehmen, einen neben dem andern zu ftellen, und jedem feineeigene Feuerftätte zu geben, als einen einzigen fehr grofsen Keffel mit einer einzigen Feuerftätte zu brauchen. Dafs bei Vergröfserung des Keffels über eine gewiffe Gränze hinaus, keine Erfparnifs an Brennmaterial ftatt findet, habe ich in meinem fechften *Effay* dargethan.

Mein kleiner cylindrifcher Keffel gehört zu einem beweglichen Ofen, der im Innern eines Eifen-

blech-Cylinders von 17 Zoll Durchmesser und 3 Fuſs Höhe aus Mauersteinen gebauet ist, und sich von zwei Arbeitern von einer Stelle zur andern tragen läſst. Das Blech des Ofens wiegt 46, das Mauerwerk ungefähr 150, und der Kessel 22 Pfund. Der eiserne Rost ist kreisförmig und hat 6 Zoll im Durchmesser.

Ein Kreis von 12 Zoll Durchmesser hat einen Inhalt von 113,88 Quadratzoll; so groſs ist also die Bodenplatte meines Kessels. Die Seitenflächen der 7 cylindrischen Röhren, welche aus der Bodenplatte in die Feuerstätte herabgehen, betragen aber zusammen 593,76 Quadratzoll. Folglich ist in meinem Kessel eine 5 Mal so groſse Oberfläche der unmittelbaren Wirkung des Feuers ausgesetzt, als es der Fall seyn würde, wenn die Bodenplatte keine solche Röhren hätte. Man begreift daher, wie sehr das Kochen des Wassers durch diese Einrichtung beschleunigt werden muſs. Bei der Art, wie man die Kessel zu setzen pflegt, werden ihre lothrechten Wände von der Flamme nur wenig berührt; daher wir bei dieser Schätzung von ihr absehen können. Will man indeſs auch die krumme Cylinderfläche meines Kessels, welche 452,8 Quadratzoll beträgt, mit in Rechnung bringen, so findet sich, daſs mein Kessel immer noch in der Hälfte der Zeit ins Kochen kommen muſs, als wenn er einen flachen Boden hätte, da die Menge von Wärme, welche in einen Kessel in einer gegebenen Zeit eindringt, der

Gröſse der Oberfläche proportional iſt, die er dem Feuer darbietet. Ein ringsum von der Flamme umgebener cylindriſcher Keſſel mit ebenem Boden, müſste in dem Verhältniſs der Quadratwurzeln aus 566,68 und aus 1160,44, das iſt in dem Verhältniſſe von 12 : 17,171 weiter ſeyn, als mein Keſſel mit Röhren, wenn er der Flamme eine ſo groſse Fläche als mein Keſſel darreichen ſollte.

Ein ſolcher weiterer Keſſel muſs aber auch dicker ſeyn. Die Kraft, mit der eine elaſtiſche Flüſſigkeit gegen die Wände eines Gefäſses, in welchem ſie enthalten iſt, drückt, iſt dem Flächeninhalte eines Längen-Durchſchnitts durch den Mittelpunkt des Gefäſses, und folglich dem Quadrate des Durchmeſſers deſſelben bei einerlei bleibender Geſtalt proportional. Daher müſste ein cylindriſcher Keſſel mit flachem Boden, welcher dem Feuer eine gleiche Oberfläche als mein Keſſel mit Röhren darreichen ſollte, wenigſtens noch ein Mal ſo dick als dieſer letztere ſeyn, um der Spannkraft des Dampfes mit eben ſo groſser Kraft als dieſer widerſtehen zu können.

* *

Es ſah dieſen Keſſel bei mir der Sohn eines groſsen Seifen-Fabrikanten zu Marſeille, Herr Auzilly, und äuſserte, auch beim Seifenkochen müſſe ſich dieſer Keſſel mit Vortheil brauchen laſſen. Nach dem, was er mir von dieſem Proceſs ſagte und

von den Keſſeln, deren man ſich dabei bedient, zweifelte ich daran keineswegs, hielt es aber noch für vortheilhafter, beim Seifenmachen ſich des Dampfs als eines Zubringers der Wärme zu bedienen, ſtatt unter dem Boden des Gefäſses, worin die Seife gemacht wird, ſelbſt Feuer anzuzünden.

Hierüber haben wir gemeinſchaftlich einen Verſuch angeſtellt, und er iſt vollkommen geglückt. Nach 6ſtündigem Kochen durch Dampf erhielten wir ein Stück Seife, 10 Kubikzoll groſs, welches bei dem gewöhnlichen Verfahren, Seife zu machen, wenigſtens ein 60 Stunden lang anhaltendes Kochen erfordert haben würde. Alles, was wir bemerkten, ſprach zum Vortheil dieſer neuen Methode, und es kann nicht fehlen, daſs man ſie nicht in Kurzem allgemein einführen wird.

Wahrſcheinlich liegt die Urſach dieſer beſchleunigten Seife-Bildung gröſstentheils, wo nicht allein, in der eigenen Art von Bewegung, welche durch die plötzliche Verdichtung der hineingeleiteten Dämpfe in dem Oehle und der Lauge hervorgebracht wird. Es entſtehen heftige Schläge, wie mit einem Hammer, welche den ganzen Apparat zittern machen, und die man in bedeutender Entfernung hört. Unter gewiſſen Umſtänden folgen ſie ſchnell hinter einander. Sie ſcheinen die Oehl- und Alkali-Theilchen mit Gewalt an einander zu treiben und mithin zu verbinden.

Da diese Schläge an Heftigkeit sehr abnehmen, wenn die Temperatur der Flüssigkeit sich der der Dämpfe nähert, so habe ich die Absicht, um dieses zu verhindern, das Gefäfs, worin die Seife gekocht wird, durch eine horizontale Scheidewand aus dünnem Kupferblech in zwei Theile zu theilen, und wenn die Lauge und das Oehl, die den obern Theil einnehmen, durch den zugeführten Dampf zu heifs geworden sind, dem Dampf den Zugang zu ihnen zu verschliefsen und ihn durch eine andere Röhre in die untere Abtheilung zu leiten, durch welche kaltes Wasser langsam rinnen soll. Der Dampf verdichtet sich dann wieder plötzlich in diesem kalten Wasser, und die heftigen Schläge, welche dabei entstehen, pflanzen sich durch die dünne Scheidewand hindurch zu der heifsen Flüssigkeit in die obere Abtheilung des Gefäfses fort. Ich hoffe, dafs dadurch eine noch schleunigere Verbindung des Oehls mit dem Alkali bewirkt werden wird.

VII.

Das specifische Gewicht der elastischen Flüssigkeiten nach stöchiometrischen Berechnungen,

vom

Professor MEINECKE in Halle.

Die Wägungen der elastischen Flüssigkeiten gehören bekanntlich zu den schwierigsten chemischen Arbeiten, weshalb auch die Angaben über die Dichtigkeiten der Gase und Dünste *) sehr verschieden sind, und jede neue Wägung nur eine neue Zahl giebt, ohne die Ueberzeugung zu gewähren, dass man dadurch der Wahrheit näher gekommen sey. Um zu den eben gegebenen Bestimmungen, die, wie

*) Nach dem in diesen Annalen stets beobachteten Sprachgebrauche bedeutet *Dunst* eine tropfbare, bläschenartige Flüssigkeit, *Dampf* eine luftförmige Flüssigkeit, die nicht-bleibend-elastisch ist. Der Herr Verf. und einige Andere nehmen diese Ausdrücke in dem entgegengesetzten Sinn; ich kann mich indess nicht überzeugen, dass diese Abänderung eines Sprachgebrauchs, in welchem ich nicht ohne sorgfältige Ueberlegung dem seel. Gren gefolgt bin, rathsam sey. *Gilbert.*

ich glaube, für definitiv angesehen werden können, zu gelangen, habe ich die zahlreichen vorhandenen Angaben durch stöchiometrische Berechnungen geprüft und zu berichtigen gesucht. Wenn man nach glaubwürdigen Analysen einen Stoff in seinen mannigfaltigen Verbindungen verfolgt, so erhält man endlich eine Zahl, die den relativen Werth des Stoffs mit gröfserer Schärfe angiebt, als wenn man denselben nur aus einzelnen Versuchen ableitet. Diese stöchiometrischen Untersuchungen geben vorzüglich bei den elastischen Flüssigkeiten um so bestimmtere Resultate, da in den zusammengesetzten Gasarten und Dünsten die Elemente in bestimmten einfachen Verhältnissen, nicht allein dem Gewichte nach, sondern auch dem Volumen nach, vorkommen. Da endlich auch die Dichtigkeiten der elastischen Stoffe in bestimmten Verhältnissen stehen zu ihrem stöchiometrischen Werthe in den festen Körpern, so kann das spec. Gewicht der einfachen Gasarten und Dünste nicht allein aus den spec. Gewichten der zusammengesetzten Gasarten und Dünste, und umgekehrt, gefunden, sondern auch das gefundene spec. Gewicht durch die stöchiometrischen Gröfsen, nach welchen die elastischen Stoffe sich mit und zu festen Körpern verbinden, berichtigt werden.

Die sogleich mitzutheilende Tabelle giebt also das resultirende Mittel aus zahlreichen Versuchen und Berechnungen an. Nur eine kleine Abände-

rung, wozu die häufige Beschäftigung mit stöchiometrischen Berechnungen mich geleitet hat, habe ich aus Gründen für erlaubt gehalten: ich habe nämlich statt des genauesten Mittels aus vielen Bestimmungen in einigen Fällen eine runde Zahl angesetzt, die dem Mittel nahe steht. Unter *runder Zahl* verstehe ich aber eine solche, welche durch die Zahl des Wasserstoffs theilbar ist. Diese runden Zahlen weichen von den durch Versuche gegebenen Mittelzahlen nicht viel ab; da aber die hier gegebenen Bestimmungen Ansprüche auf möglichste Genauigkeit und Schärfe machen, so ist es nöthig, die Gränze dieser Abweichungen anzugeben. Folgende *vier* Abweichungen habe ich für nothwendig gehalten. Wenn das Gewicht eines Antheils *Kohlenstoff* nach Berzelius 0,749, nach Wollaston 0,751 und nach Thomson 0,754 ist, so habe ist statt des schärfsten Mittels 0,7513 die runde Zahl 0,75 angesetzt, welche das 12-fache des Wasserstoffs und $\frac{3}{4}$ des Sauerstoffs beträgt. Und wenn das *Stickgas* nach Biot und Arrago die Dichtigkeit 0.872, und nach Wollaston die Dichtigkeit 0,876 hat, das Sauerstoffgas als Einheit genommen, so ist hier 0,875 oder die 14-fache Dichtigkeit des Wasserstoffgases angesetzt worden. Das spec. Gewicht des *Chloringases* verhält sich zu dem des Sauerstoffgases nach Davy's Analyse des Kochsalzes wie 2,441 zu 1,000; nach andern stöchiometrischen Berechnungen wie 2,205 zu 1,000, und wie-

der nach andern wie 2,257 zu 1,000; hier iſt die Zahl 2,250 oder die 4-fache Dichtigkeit des Waſſerdunſtes angeſetzt. Endlich iſt das *Waſſerſtoffgas* 16 Mal leichter als das Sauerſtoffgas angegeben, ſtatt $15\frac{3}{10}$ Mal, wie als Mittel aus mehrern Verſuchen geſunden worden. Die letzte Abweichung, wofür die Gründe angezeigt werden ſollen, iſt die gröſste. Alle dieſe Abweichungen ſind nicht willkürlich, ſondern das Reſultat vieler vergleichenden Berechnungen.

Nach **Dalton** ſind alle ſtöchiometriſchen Gröſsen ein Vielfaches von dem Werthe des Waſſerſtoffs nach einer ganzen Zahl. Wenn man auch die atomiſtiſchen Vorſtellungen, welche jenem Satze zum Grunde liegen, nicht annimmt, ſo muſs man es doch für merkwürdig halten, daſs die meiſten ſtöchiometriſchen Zahlen durch die Zahl des Waſſerſtoffs genau, und alle nahe theilbar ſind. Obgleich daraus nicht gefolgert werden darf, daſs alle Stoffe als Grundelement Waſſerſtoff enthalten, ſo muſs man doch annehmen, daſs jeder Stoff einen beſtimmten Antheil des dem Waſſerſtoff vorzugsweiſe eigenthümlichen Princips (Verbrennlichkeit, Anziehung für den Sauerſtoff, Phlogiſton, negative Electricität) beſitze, und, da jede neue Erfahrung in der Chemie immer deutlicher zeigt, daſs in den chemiſchen Verbindungen eine groſse Einfachheit herrſcht, ſo darf man wohl die Hypotheſe wagen, daſs die den einfachen Stoffen eigenthümlichen Gra-

de der Verbrennlichkeit (Oxydationsfähigkeit, negative Electricität) durch Maafse des Wafferftoffwerthes ausgedrückt werden können, oder mit andern Worten, dafs, da die ftöchiometrifchen Zahlen eigentlich nur von ihrem Grade der Verbrennlichkeit oder ihrem Verhältniffe zum Sauerftoff abgeleitet find, alle ftöchiometrifchen Zahlen der einfachen Stoffe durch die Zahl des Wafferftoffs theilbar feyn müffen. Darf man dies annehmen, fo müffen auch die einfachen Gafe und Dünfte, deren fpec. Gewicht mit ihrem ftöchiometrifchen Werthe zufammenfällt, in Hinficht ihres fpec. Gewichts ein Vielfaches von dem fpec. Gewichte des Wafferftoffgafes nach einer ganzen Zahl darftellen, und es ergiebt fich dann für die chemifchen Verbindungen überhaupt eben fowohl eine Einfachheit für ihre Gewichts-Verhältniffe, als für die Raum-Verhältniffe der fich verbindenden elaftifchen Körper, wie fie von Gay-Luffac gefunden worden. Wie dem auch fey *), fo werden diejenigen, welche die erwähnte Hypothefe nicht anerkennen wollen, doch finden, dafs die hier gegebenen runden Zahlen von dem aus Verfuchen gezogenen Mittel zu wenig abweichen, als dafs man fie nicht zur Vereinfachung der Berechnungen zulaffen dürfte.

*) Das Nähere hierüber findet fich in dem 2. Theile meiner *chemifchen Mefskunft*, welcher jetzt in der Preffe ift.

M.

Tafel der specifischen Gewichte der elastischen Flüssigkeiten, nach stöchiometrischen Berechnungen.

	Atmosphär. Luft = 1,000.	Wasserstoffgas = 1.	Sauerstoffgas = 1,000.
1. Wasserstoffgas	0,0694	1	0,0625
2. Kohlen-Wasserstoffgas	0,5555	8	0,5000
3. Ammoniakgas	0,5901	8½	0,5312
4. Wasserdunst	0,6250	9	0,5625
5. Blausaurer Dunst	0,9374	13½	0,8437
6. Kohlenoxydgas	0,9722	14	0,8750
7. Oehlbildendes Gas	0,9722	14	0,8750
8. Stickgas	0,9722	14	0,8750
9. Atmosphärische Luft	1,000	14⅖	0,900
10. Salpetergas	1,041	15	0,937
11. Sauerstoffgas	1,111	16	1,000
12. Schwefel-Wasserstoffgas	1,150	17	1,062
13. Salzsaures Gas	1,274	18½	1,156
14. Kohlensaures Gas	1,527	22	1,375
15. Oxydirtes Stickgas	1,527	22	1,375
16. Alkoholdunst	1,597	23	1,437
17. Blaustoffdunst	1,806	26	1,625
18. Chlorocyandunst	2,153	31	1,937
19. Schwefligsaures Gas	2,222	32	2,000
20. Chloringas	2,500	36	2,250
21. Aetherdunst	2,569	37	2,312
22. Salpetrigsaurer Dunst	2,638	38	2,375
23. Schwefel-Kohlenstoffdunst	2,638	38	2,375
24. Phosgengas	3,473	50	3,125

Bemerkungen zu dieser Tabelle.

1. Das *Wasserstoffgas* wird fast allgemein für 15 Mal leichter als das Sauerstoffgas angenommen.

Diese Zahl ist den genauesten Versuchen zu Folge etwas zu klein. Nach Hy. Davy verhält sich das spec. Gewicht des Sauerstoffgases zu dem des Wasserstoffgases wie 1,127 zu 0,073, oder wie 1 zu 0,0647, und nach Biot und Arrago wie 1 zu 0,0663; nach dem Mittel hieraus ist das Wasserstoffgas nahe $15\frac{3}{10}$ Mal leichter als das Sauerstoffgas. Da dieser Zahl 15 näher ist als 16, so würde man, so bald eine runde Zahl angenommen werden sollte, bei jedem andern Gase als dem Wasserstoffgase, die kleinere Zahl wählen: allein für das äusserst leichte Wasserstoffgas, gegen welches jedes andere beigemischte Gas und der daraus niemals gänzlich zu entfernende Wasserdunst ausserordentlich schwer ist, und das daher durch das Experiment eher zu schwer als zu leicht gefunden wird, muss die Zahl 16 angesetzt werden. Dass dies die wahre Dichtigkeit des Wasserstoffgases sey, wird, wie sich nachher zeigen wird, durch die Berechnung der verschiedenen elastisch-flüssigen Verbindungen des Wasserstoffs, des Ammoniaks, des Wasserdunstes und der Wasserstoffsäuren bestätigt. Deshalb wird hier das spec. Gewicht des Wasserstoffgases zu 0,0625 zur Einheit des Sauerstoffgases, und zu 0,0694 im Verhältniss zur atmosphärischen Luft angesetzt. (Die Dichtigkeit des Sauerstoffgases verhält sich zur Dichtigkeit der atmosphärischen Luft wie 1,111... zu 1, wie nachher gezeigt wird).

2. Ein Maass *Kohlen-Wasserstoffgas* erfordert zur Verbrennung 2 Maasse Sauerstoffgas, und giebt

damit 1 Maafs Kohlenfäure aufser Waffer. Da nun 1 Maafs Kohlenfäure einen halben ftöchiometrifchen Antheil Kohlenftoff enthält, und 1 Maafs Sauerftoffgas 2 Maafs Wafferftoff verbrennt, fo müffen in 1 Maafs Kohlen-Wafferftoffgas 2 Mafs Wafferftoffgas mit $\frac{1}{2}$ Antheil Kohlenftoff verdichtet feyn. Ein Antheil Kohlenftoff wiegt nach Berzelius 0,749 nach Wollafton 0,751 und nach Thomfon 0,754, den Sauerftoff als Einheit gefetzt; hier kann füglich als Mittel in runder Zahl 0,750 oder das 12-fache Gewicht des Wafferftoffs angenommen werden, welches auch aus der Berechnung anderer Verbindungen des Kohlenftoffs hervorgeht. Die Dichtigkeit des Kohlen-Wafferftoffgafes ift alfo die Summe von 2 Maafsen Wafferftoffgas und $\frac{1}{2}$ Antheil Kohlenftoff, oder $2 \times 0{,}0625 + \frac{0{,}750}{2} = 0{,}5$ im Verhältnifs zum Sauerftoffgas, oder 0,555... in Verhältnifs zur atmofphärifchen Luft, d. i. genau die halbe Dichtigkeit des Sauerftoffgafes und die 8-fache Dichtigkeit des Wafferftoffgafes. Thomfon giebt nach Verfuchen ebenfalls 0,555 an; Hy. Davy hingegen 0,491; Cruickfhank 0,677; Dalton 0,600.

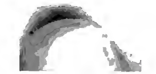
3. Das *Ammoniakgas* ift bekanntlich eine Verbindung von 1 Maafs Stickgas und 3 Maafsen Wafferftoffgas, beide auf die Hälfte ihres Volumens verdichtet. Das fpec. Gewicht des Stickgafes beträgt, wie nachher gezeigt wird, das 14-fache Gewicht des Wafferftoffs; daher ift das fpec. Gewicht des Ammoniakgafes gleich der halben Summe von

1 Maaſs Stickgas und 3 Maaſsen Waſſerſtoffgas oder $\frac{0{,}875 + 3 \times 0{,}0625}{2} = 0{,}5312$ im Verhältniſs zum Sauerſtoffgaſe, oder 0,5901 im Verhältniſs zur atmoſphäriſchen Luft. Nach Hy. Davy 0,590 und nach Biot und Arrago 0,59669; nach Dalton 0,60. Die Uebereinſtimmung der Berechnung mit unmittelbaren Verſuchen iſt hier ſo genau, als man kaum erwarten darf.

4. Das Waſſer iſt eine Verbindung von 2 Anth. Waſſerſtoff u. 1 Anth. Sauerſtoff. Die Dichtigkeit des *Waſſerdunſtes* entſteht genau, wenn man annimmt, daſs in 1 Maaſs Waſſerſtoffgas ½ Maaſs Sauerſtoffgas aufgelöſt worden. Hiernach iſt die Dichtigkeit des Waſſerdunſtes 0,0625 + 0,5 = 0,5625 im Verhältniſs zum Sauerſtoffgaſe, und 0,625 im Verhältniſs zur Einheit der atmoſphäriſchen Luft. Gay-Luſſac findet aus Verſuchen genau dieſelbe Zahl; Tralles 0,6896.

5. Der *blauſaure Dunſt* iſt eine Verbindung von Blauſtoffdunſt mit Waſſerſtoffgas ohne Verdichtung. Die Dichtigkeit des Blauſtoffdunſtes iſt, wie nachher gezeigt wird, 26 Mal gröſser als die des Waſſerſtoffgaſes: folglich iſt die Dichtigkeit des blauſauren Dunſtes $\frac{1{,}625 + 0{,}0625}{2} = 0{,}8437$, das Sauerſtoffgas als Einheit genommen, und 0,9374 im Verhältniſs zur atmoſphäriſchen Luft. Nach Gay-Luſſac 0,947.

6. Das *Kohlenoxydgas* erfordert zum Verbrennen die Hälfte ſeines Volumens Sauerſtoffgas, um



1 Volumen Kohlensäure zu geben: hieraus ist zu schliessen, dass das Kohlenoxydgas, gleiche Antheile Kohlenstoff und Sauerstoff, und das Sauerstoffgas um die Hälfte seines Volumens ausgedehnt enthält. Das spec. Gewicht des Kohlenoxydgases ist demnach gleich der halben Summe Eines Maasses Sauerstoffgas und Eines Antheils Kohlenstoff oder $\frac{1 + 0,75}{2} = 0,8750$ im Verhältniss zum Sauerstoffgase, oder 0,972... im Verhältniss zur atmosphärischen Luft. Cruickshank findet 0,956.

7. Ein Maass *öhlbildendes Gas* erfordert zum Verbrennen 3 Maasse Sauerstoffgas, und giebt damit, ausser dem Wasser, 2 Maass Kohlensäure. Da diese beiden Maasse Kohlensäure 1 Antheil Kohlenstoff, an Gewicht 0,75, enthalten, und das dritte verzehrte Maass Sauerstoffgas 2 Maass Wasserstoffgas voraussetzt, so besteht 1 Maass öhlbildendes Gas aus 2 Maassen durch die Aufnahme von 1 Antheil Kohlenstoff zu 1 Maass verdichtetem Wasserstoffgase, und die Dichtigkeit des öhlbildenden Gases im Verhältniss zum Sauerstoffgase ist $0,75 + 2 \times 0,0625 = 0,875$, und im Verhältniss zur atmosphärischen Luft 0,972... Nach Thomson 0,974; nach Dalton 0,950.

8. Die Dichtigkeit des *Stickgases* im Verhältniss zum Sauerstoffgase ist nach Biot und Arrago, und nach Gay-Lussac's Berechnungen 0,872; nach Wollaston und Thomson 0,876; hier kann statt des genauen Mittels 0,874 ohne Be-

denken die Zahl 0,875 angeſetzt werden, welche die Berechnung der verſchiedenen Verbindungen des Stickſtoffs erleichtert. Hiernach iſt das Stickgas genau 14 Mal dichter als das Waſſerſtoffgas, und eben ſo dicht, als das Kohlenoxydgas und das öhlbildende Gas.

9. Die *atmoſphäriſche Luft* iſt nach v. Humbold und Gay-Luſſac eine beſtimmte chemiſche Verbindung, welche unveränderlich 21 Procent Sauerſtoff enthält; nach Hildebrandt's und Anderer ſpätern ſehr ſorgfältigen Verſuchen iſt dieſe Luft etwas veränderlich in ihren Beſtandtheilen und enthält in den verſchiedenen Tags- und Jahrszeiten zwiſchen 20 und 23 Procent Sauerſtoff. Das letztere hat die meiſten Gründe für ſich: denn wenn man bei eudiometriſchen Verſuchen, die gewöhnlich über Waſſer angeſtellt werden, weniger Sauerſtoff findet, ſo rührt dies ohne Zweifel daher, daſs das Waſſer, wie bekannt, eine gröſsere Abſorption für den Sauerſtoff als für den Stickſtoff ausübt, und wenn die atmoſphäriſche Luft eine unveränderliche und feſte chemiſche Verbindung darſtellte, ſo würde ſie nicht ſo äuſserſt leicht zerſetzbar ſeyn; auch iſt ſie zu abhängig von den vielen chemiſchen Proceſſen bei der Bildung organiſcher und unorganiſcher Körper, als daſs ein unveränderlicher Gehalt derſelben denkbar ſeyn könnte; und endlich zeigt ein künſtliches Gemenge von Sauerſtoffgas und Stickgas in gehörigen Verhältniſſen, wobei keine Spur chemiſcher Reaction oder Ver-

bindung ſichtbar iſt, völlig die Eigenſchaften der natürlichen atmoſphäriſchen Luft. Demohngeachtet iſt nicht zu verkennen, daſs, wenn auch die atmoſphäriſche Luft keine beſtimmte chemiſche Verbindung iſt, und daher in ihrem Gehalte ein wenig ſchwankt, dennoch eine Annäherung zur beſtimmten chemiſchen Verbindung und folglich auch ein einfaches Verhältniſs ihrer Beſtandtheile im Mittel ſichtbar iſt. Man fehlt daher gewiſs nicht beträchtlich, wenn man die atmoſphäriſche Luft für ein Gemiſch von 1 Maaſs Sauerſtoffgas und 4 Maaſsen Stickgas, ohne Verdichtung anſieht, wonach die Dichtigkeit derſelben $\frac{1 + 4 \times 0{,}875}{5} = 0{,}9$ im Verhältniſs zum Sauerſtoffgaſe, und der Sauerſtoffgehalt in Gewichten 22,2... Procent beträgt.

10. Das ſpec. Gewicht des *Salpetergaſes* iſt nach Hy. Davy 1,094; nach Gay-Luſſac 1,037; nach Berard 1,038; nach Dalton 1,040 im Verhältniſs zum ſpec. Gewicht der atmoſphäriſchen Luft als Einheit. Da die drei letzten Angaben ſehr nahe mit einander übereinſtimmen, ſo darf man vermuthen, daſs die wahre Zahl in deren Nähe liegen müſſe: dieſes findet auch die Berechnung, Denn da das Salpetergas eine Verbindung von gleichen Maaſsen Stickgas und Sauerſtoffgas ohne Verdichtung darſtellt, ſo iſt das ſpec. Gewicht deſſelben das arithmetiſche Mittel aus den ſpec. Gewichten der beiden Beſtandtheile oder $\frac{0{,}972 + 1{,}111}{2} = 1{,}041$.

11. Die Dichtigkeit des *Sauerstoffgases* im Verhältniſs zur atmoſphäriſchen Luft iſt hier zu 1,111.. angeſetzt worden. Fourcroy, Vauquelin und Seguin beſtimmen dieſelbe zu 1,087; Allan und Pepys zu 1,090; Kirwan, Lavoiſier, Biot und Arrago zu 1,103; Gay-Luſſac nimmt 1,1036 an; Thomſon 1,104; de Sauſſüre 1,114 und Hy. Davy 1,127. Die hier angeſetzte Zahl ſtimmt am nächſten überein mit Sauſſure's Wägungs-Verſuche, welcher der neueſte und mit beſonderer Sorgfalt angeſtellt iſt.

12. Wenn ſich das Waſſerſtoffgas mit Schwefel zu *Schwefel-Waſſerſtoffgas* verbindet, ſo wird das Volumen des Gaſes nicht verändert. Da nun 1 Maaſs Schwefel-Waſſerſtoffgas $\frac{1}{2}$ ſtöchiometriſchen Antheil Schwefel enthält, und 1 Antheil Schwefel genau das 32-fache Gewicht eines Maaſses Waſſerſtoffgas hat, ſo iſt das ſpec. Gewicht des Schwefel-Waſſerſtoffgaſes 0,0625 + 1 = 1,0625 im Verhältniſs zum Sauerſtoffgaſe, oder 1,180 im Verhältniſs zur atmoſphäriſchen Luft als Einheit. Nach Kirwan 1,106; nach Hy. Davy 1,177; nach Thenard 1,236.

13. Da das *ſalzſaure Gas* aus gleichen Maaſsen Chloringas und Waſſerſtoffgas ohne Verdichtung zuſammengeſetzt, und das Chloringas, wie nachher gezeigt wird, 36 Mal dichter als das Waſſerſtoffgas iſt, ſo beträgt die Dichtigkeit des ſalzſauren Gaſes $\frac{2,25 + 0,0625}{2} = 1,156$ im Verhältniſs zum

Sauerstoffgase, und 1,274 zur Einheit der atmosphärischen Luft. Nach Hy. Davy 1,278; nach Dalton 1,240.

14. Wenn das Sauerstoffgas in *Kohlensäure* verwandelt wird, so ändert das Gas sein Volumen nicht. Da nun aber 1 Maass Kohlensäure ½ Anth. Kohlenstoff enthält, und 1 Anth. Kohlenstoff 0,75 wiegt, so ist das spec. Gewicht des kohlensauren Gases 1 + 0,375 = 1,375, das Sauerstoffgas als Einheit genommen, und 1,527 im Verhältniss zur atmosphärischen Luft. Nach Gay-Lussac 1,5169; nach Biot und Arago 1,519; nach Allan und Pepys 1,524.

15. Das *oxydirte Stickgas* ist eine Verbindung von 1 Maass Stickgas und ½ Maass Sruerstoffgas zu 1 Maass verdichtet: die Dichtigkeit desselben ist daher 0,875 + 0,5 = 1,375 im Verhältniss zum Sauerstoffgase, oder 1,527 im Verhältniss zur atmosphärischen Luft. Nach Berthollet 1,3629; nach Dalton 1,46; nach Hy. Davy 1,614.

16. In dem *Alkoholdunst* ist 1 Maass öhlbildendes Gas mit 1 Maass Wasserdunst zu 1 Maass vereinigt: die Dichtigkeit desselben beträgt daher 0,875 + 0,5625 = 1,4375 zur Einheit des Sauerstoffgases, oder 1,597 zur Einheit der atmosphärischen Luft. Nach Gay-Lussac 1,5; nach Dalton 2,1.

17. Da der *Blaustoffdunst* nach Gay-Lussac eine Verbindung von 1 Maass Stickgas mit 1 Antheil Kohlenstoff zu einem Maasse verdichtet darstellt, so ist die Dichtigkeit desselben 0,875 + 0,75 = 1,625, das Sauerstoffgas als Einheit gesetzt, und

1,806 im Verhältniſs zur atmoſphäriſchen Luft. Nach Gay-Luſſac 1,8064.

18. Die Dichtigkeit des *Chlorocyandunſtes*, welche nach Gay-Luſſac 2,111 im Verhältniſs zur atmoſphäriſchen Luft beträgt, entſteht faſt ganz genau, wenn man annimmt, daſs hierin das Chloringas mit dem Blauſtoffdunſte zu gleichen Maaſsen, ohne Verdichtung, verbunden iſt, und wenn man daher das Mittel aus der Dichtigkeit beider Beſtandtheile oder $\frac{2,5 + 1,806}{2} = 2,153$ anſetzt.

19. Das *ſchwefligſaure Gas* enthält gleiche Gewichte Sauerſtoff und Schwefel. Da das Sauerſtoffgas bei der Aufnahme dieſer Menge Schwefel ſein Volumen nicht ändert, ſo iſt die ſpecifiſche Dichtigkeit des ſchwefligſauren Gaſes $1 + 1 = 2$, im Verhältniſs zum Sauerſtoffgaſe, und 2,222... im Verhältniſs zur atmoſphäriſchen Luft. Nach Hy. Davy 2,193; nach Kirwan 2,255; nach Dalton 2,3.

20. Das ſpec. Gewicht des *Chloringaſes* beträgt nach Hy. Davy und Thomſon 2,713 im Verhältniſs zur atmoſphäriſchen Luft, und daher 2,441 im Verhältniſs zum Sauerſtoffgaſe. Dieſe Angabe iſt ſtöchiometriſchen Berechnungen zu Folge viel zu hoch. Nach Davy's eigener Angabe verbindet ſich dieſelbe Menge Natronium, welche 1 Gewichtstheil Sauerſtoff aufnimmt, mit 4,41 Gewichtstheilen Chlorine, und da dieſe Gewichtsmenge 2 Maaſse Chloringas darſtellt, ſo iſt die ſpec. Dich-

tigkeit des Chloringases im Varhältniss zum Sauerstoffgase $\frac{4,41}{2} = 2,205$. Andern stöchiometrischen Berechnungen zu Folge muss diese Zahl ein wenig erhöht werden, so dass man füglich 2,25, und die atmosphärische Luft als Einheit genommen, 2,5 ansetzen kann, wodurch der Chloringehalt der verschiedenen Chlorinverbindungen am genauesten ausgedrückt wird. Nach Gay-Lussac ist die Dichtigkeit des Chloringases 2,412.

21. In dem *Aetherdunste* befinden sich 2 Maasse öhlbildendes Gas aufgelöst in 1 Maass Wasserdunst: die spec. Dichtigkeit desselben ist daher $0,5625 + 2 \times 0,875 = 2,3125$, das Sauerstoffgas als Einheit genommen, und 2,569 im Verhältniss zur atmosphärischen Luft. Nach Gay-Lussac 2,35 und nach Dalton 2,25.

22. In dem *salpetrigsauren Dunste* sind 1 Maass Stickgas und $1\frac{1}{2}$ Maass Sauerstoffgas zu 1 Maass verdichtet: das spec. Gewicht desselben ist daher $0,875 + 1\frac{1}{2} \times 1 = 2,375$ im Verhältniss zum Sauerstoffgase, oder 2,638 im Verhältniss zur atmosphärischen Luft. Nach Hy. Davy und Thomson 2,427.

23. Die Dichtigkeit des Dunstes des *Schwefelkohlenstoffs*, welcher eine Verbindung von 1 Antheil Schwefel mit $\frac{1}{2}$ Antheil Kohlenstoff darstellt, ist die Summe der Gewichte seiner Bestandtheile oder $2 + \frac{1}{2} \times 0,75 = 2,375$ im Verhältniss zum Sauerstoffgase, oder 2,638, die atmosphärische Luft als Einheit gesetzt. Nach Gay-Lussac 2,6.

24. Das *Phosgengas* ist nach Davy eine Verbindung von 1 Maaſs Kohlenoxydgas und 1 Maaſs Chloringas zu 1 Maaſs verdichtet: das spec. Gewicht desselben ist daher 0,875 + 2,25 = 3,125 im Verhältniſs zum Sauerstoffgase, oder 3,472 im Verhältniſs zur atmosphärischen Luft. Nach Thomson 3,669.

Dies ist die Reihe der sorgfältig berechneten spec. Gewichte der vorzüglichsten bekannten elastischen Flüssigkeiten: die hier fehlenden sind minder wichtig, nur von einzelnen Chemikern bestimmt, und zu wenig in Verbindungen mit verschiedenen Körpern untersucht, als daſs die Stöchiometrie schon jetzt es wagen dürfte, über deren Dichtigkeit etwas Bestimmtes festzusetzen.

Die Wägungsversuche, welche ich selbst mit verschiedenen Gasarten theils zu meiner eigenen Belehrung, theils zum Unterrichte Anderer angestellt habe, sind hier nicht angeführt; sie haben mich zwar geleitet bei der Schätzung verschiedener sehr abweichenden Angaben, allein ich berufe mich darauf nirgends, sondern lasse nur die vergleichende Stöchiometrie entscheiden.

VIII.

Ueber das Entſtehen von Glauberſalz in einigen Salz-Soolen bei Froſtkälte,

von

dem Salinenfactor Erdm. Friedr. Senff in Köſen.

(Kurz ausgezogen von Gilbert *).

Aus den Soolen mehrerer Salzbrunnen, (unter andern denen zu *Köſen* an der Saale,) ſchieſst ſchwefelſaures Natron (Glauberſalz) an, wenn ſie bis zu einer groſsen Reichhaltigkeit gradirt, einer Kälte von einigen Graden unter dem natürlichen Froſtpunkte ausgeſetzt werden; und zwar bei Ruhe in groſsen Kryſtallen, bei ſteter Bewegung mehlförmig. Alle dieſe Soolen enthalten ſchwefelſaure Magneſia (Bitterſalz), und haben deshalb einen auffallend bittern Geſchmack. Dieſes Salz zerſetzt ſich in der Froſtkälte mit dem Kochſalz durch doppelte Wahlverwandtſchaft, und dadurch bildet ſich in ihnen erſt das Glauberſalz während des Frierens. Zwar ſollen manche Salz-Soolen, nach der

*) Aus dem Hermbſtädt'ſchen Muſeum etc. Band 7. Heft 3. S. 253 — 276. *Gilb.*

chemischen Analyse, immer etwas Glaubersalz enthalten, dieses ist indess immer nur in einer unbedeutenden Menge vorhanden, welche mit der, die sich aus ihnen nach dem Gradiren durch Frost abzuscheiden pflegt, gar nicht in Vergleich kömmt. Dagegen weist die Analyse in solchen Soolen stets zugleich mit dem wenigen Glaubersalz Bittersalz in bedeutender Menge nach, welches, wie die Salzsieder sagen, die Soole fettig und zähe macht, und die Abscheidung des Küchensalzes aus der Soole um so mehr erschweren soll, je reichlicher es dieser beigemischt ist.

Wenn sich aus einer Soole in der Frostkälte nur wenig Glaubersalz abgeschieden hat, so nimmt man in der Versiedung keinen Ausfall an Kochsalz wahr, und die Soole krystallisirt dann sogar leichter und giebt schönere Kochsalzkrystalle. Wenn man aber hochgrädige Soole ununterbrochen und anhaltend einer strengen Frostkälte von — 4° bis — 10° R. aussetzt und das Glaubersalz, welches sich bildet, herausnimmt, so kann man sie endlich nicht mehr zu einem ordentlichen Salzanschuss bringen, und was sich etwa noch an Kochsalz abscheidet, wird mehlartig und läfst sich daher nicht als Kaufmannsgut brauchen. Offenbar vermehrt sich also hierbei die fremde Beimischung, welche dieses bewirkt; nämlich die salzsaure Magnesia, die in eben dem Masse an Menge zunimmt, als schwefelsaures Natron sich bildet.

Der berühmte Chemiker Scheele*) goſs zwei geſättigte ſiedendheiſse Auflöſungen, die eine aus 2 Theilen reiner ſchwefelſaurer Magneſia, die andere aus 1 Theil Kochſalz beſtehend, zuſammen, und ſetzte ſie der Froſtkälte aus. Nach 2 Tagen fand er in ihnen einen reichlichen Anſchuſs ſchön kryſtalliſirten Glauberſalzes, und die darüber ſtehende Flüſſigkeit beſtand faſt ganz aus ſalzſaurer Magneſia. Dieſe Erſcheinung war ſehr auffallend, weil ſie den Geſetzen der Verwandtſchaften zu widerſprechen ſchien; doch umfaſsten dieſe Geſetze damals blos die Erfahrungen der Verwandtſchafts-Aeuſserungen bei Temperaturen zwiſchen dem Siede- und dem Froſtpunkte des Waſſers; was jenſeits dieſer beiden Gränzen liegt, iſt auch jetzt noch zu unvollſtändig bekannt, und bedarf meiſtentheils noch genauerer Unterſuchungen.

Herr Factor Senff verſichert, dieſen Scheele'ſchen Verſuch mehrmals wiederholt, und immer eine vollſtändige Zerſetzung des Kochſalzes erhalten zu haben, und das ſelbſt im Sommer, als er die beiden ſiedendheiſs zuſammengegoſſenen Auflöſungen in den Keller ſetzte. In einer höhern Temperatur als die des Kellers, das iſt von 14° R. an, bis 80° R., beſtehen ſchwefelſaure Magneſia und Kochſalz unverändert neben einander; auch kryſtalliſirt erſtere freiwillig und oft ſehr reichlich aus der Mut-

*) Crell's chem. Annal. 1785 B. 2. S. 513.

terlauge mehrerer Salzſiedereien, wenn man ſie eine Zeit lang ruhig ſtehen läſst, und Herr Senff hat ſie aus der Köſener Mutterlauge in glatten langen Säulen mit Abdachung, die ½ Zoll dick waren, erhalten.

Der ſogenannte *Pfannenſtein* ſolcher Soolen enthält Kochſalz und ſchwefelſaure Magneſia in reichlicher Menge. Läſst man ihn an der Luft in der Kälte verwittern, ſo geht in ihm dieſelbe Zerſetzung vor, und es bilden ſich Glauberſalz und ſalzſaure Magneſia. In mehreren Salinen ſind Anſtalten im Groſsen vorgerichtet, um das Glauberſalz auf dieſe Art durch Verwitterung des Pfannenſteins als Nebenproduct zu gewinnen, wodurch man nichts an Kochſalz verliert. Die Bildung des Glauberſalzes in der *Soole* vermindert dagegen den Salzertrag, und läſst man ſie ſo weit fortſchreiten, bis die Soole, nach der Sprache der Salzarbeiter *erfroren* oder *todt gefroren* iſt, ſo hat das, wie wir geſehen haben, einen ſehr nachtheiligen Einfluſs auf die nachherige Ausſcheidung des Kochſalzes.

Um genau aufzufinden, wie viel Kochſalz erfordert wird, um eine gegebene Menge ſchwefelſaure Magneſia in der Froſtkälte zu zerſetzen, bereitete Herr Senff in dem vorigen Winter, als die Kälte mehrere Grade unter dem Froſtpunkte war, eine ſiedendheiſse geſättigte Auflöſung von 12 Pf. engliſchem Bitterſalze und 6 Pf. reinem Kochſalze in deſtillirtem Waſſer, filtrirte ſie, und lieſs ſie 48 Stunden lang in einem leicht bedeckten Gefäſse von

Steingut an einem ruhigen Orte, der Froſtkälte ausgeſetzt, ſtehen. Sie enthielt nun einen ſehr reichen Anſchuſs von ungemein groſsen und regelmäſsigen Glauberſalz-Kryſtallen, und die Flüſſigkeit hatte groſse Aehnlichkeit mit einer ſehr ſcharfen und abgetriebenen Mutterlauge der Köſener Saline, und beſtand faſt blos aus ſalzſaurer Magneſia. Verſuche mit verſchiedenen Reagentien ſchienen ihm darin kein Kochſalz mehr nachzuweiſen. Das abgeſonderte Glauberſalz wog nach dem Waſchen mit kaltem deſtillirten Waſſer und vollſtändiger Trocknung $10\frac{1}{2}$ Pſund. Um 1 Zentner Glauberſalz von 110 Pſund auf dieſe Art zu gewinnen, werden folglich, ſchlieſst er, 62 Pſund $27\frac{4}{16}$ Loth Kochſalz erfordert, und ſo viel würde man aus der Soole für jeden durch Froſt erhaltenen Zentner Glauberſalz, den man herausnähme, an Kochſalz verlieren, und zugleich eine groſse Menge ſalzſaure Magneſia bilden, welche das Kryſtalliſiren des Kochſalzes erſchweren und endlich ganz verhindern müſste.

Dieſer Verſuch des Hrn. Factor Senff ſcheint indeſs richtige und genaue Data zu ſolchen Rechnungen nicht zu geben, wie folgende Ueberlegung zeigt. Es ſind, nach Herrn Wollaſton's Angaben, die ſogenannten chemiſchen Aequivalente oder Miſchungs-Zahlen der trockenen Salzſäure 34,1, des Natron 39,1, der Schwefelſäure 50, und der Magneſia 24,6. Folglich zerſetzen ſich miteinander $34{,}1 + 39{,}1 = 73{,}2$ Gewichtstheile trockenes Kochſalz, und $50 + 24{,}6 = 74{,}6$ Gewichtstheile Waſſer-

freie = 153,9 Gewichtstheile kryſtalliſirte ſchwefelſaure Magneſia, und geben 39,1 + 50 = 89,1 Gewichtstheile Waſſerfreies = 202,3 Gewichtstheile kryſtalliſirtes Glauberſalz, und 34 + 24,5 = 58,5 Gewichtstheile Waſſerfreie ſalzſaure Magneſia. Von völlig Waſſerfreiem Kochſalz bedarf man alſo nicht ganz die Hälfte des Gewichts, um kryſtalliſirtes Bitterſalz zu zerſetzen, und bei völliger Zerſetzung des letztern muſs man 1,32 Mal ſo viel an kryſtalliſirtem Glauberſalz erhalten, als Bitterſalz zerſetzt worden iſt, alſo auf 12 Pfund des letztern, 15,84 Pf. des erſtern, indeſs Herr Senff nur 10½ Pfund kryſtalliſirtes Glauberſalz erhalten hat.

Auf der Saline zu Dürrenberg, welche ſehr gute, in der Erde angebrachte, waſſerdichte Behälter zur Aufbewahrung gradirter, ſiedewürdiger Soole beſitzt, fand ſich in dem Winter des Jahres 179⅘ ein Vorrath ſolcher zur Winterſiedung beſtimmter hochgrädiger Soole, welcher zur Verfertigung von 800 Laſt Kochſalz hinreichte. Während ſtrenger Froſtkälte, die mehrere Wochen lang anhielt, ging ſelbſt in dieſen gut verwahrten Behältern die Bildung von Glauberſalz in ſolcher Menge vor ſich, daſs die veränderte und verdorbene Soole beim Verſieden ſchlechterdings nicht zu Salze gehen wollte. Erſt nachdem eine bedeutende Menge friſch gradirter Soole hinzugelaſſen worden war, lieſs ſie ſich zu Kaufmannsgut verſieden; auch ging, wenn man Glauberſalz zuſetzte, die Kryſtalliſation des Kochſalzes beſſer vor ſich.

Es ist zwar von dem seel. Green geläugnet worden, (in seinem neuen Journ. der Phys. B. 4. S. 227.) daſs Glaubersalz und salzsaure Magnesia, die in Wasser aufgelöst sind, sich wieder in Kochsalz und Bittersalz verwandeln; nicht blos der erwähnte Fall, sondern auch andere Erscheinungen die in der Kösener Saline fast jährlich vorkommen, machten indeſs Herrn Senff die Richtigkeit dieser Behauptung verdächtig, und durch folgenden Versuch widerlegt er sie völlig. Bei einer Kälte von — 3° R. stellte er zwei durchgeseihete, kochendheiſse und gesättigte Auflösungen von 3 Pfund Bittersalz und 1½ Pfund Kochsalz in zwei irdenen Schalen ruhig hin, nahm nach 24 Stunden den Anschuſs von Glaubersalz heraus, trocknete ihn auf Löschpapier, und fand das Gewicht desselben aus jeder Schale 2 Pfund 20 Loth. Das Salz löste sich rein in Kalkwasser auf, und trübte Silberauflösung nicht, war also ganz reines Glaubersalz *). Die rückständige Flüssigkeit der einen Schale dunstete er bei gelinder Wärme bis zur Trockniſs ab; es fiel dabei kein Kochsalz nieder, und das Ganze ging in eine unregelmäſsige Salzmasse über, welche nach der Versicherung des Herrn Senff (der indeſs darüber

*) Diese Menge stimmt genau mit der in dem vorigen Versuche überein; und doch muſste die Mutterlauge auſser der salzsauren Magnesia beinahe noch den dritten Theil des Glaubersalzes enthalten, der vorhin von mir mitgetheilten Berechnung zu Folge.

keine Beweise anführt) fast ganz aus salzsaurer Magnesia bestand, und schnell Feuchtigkeit aus der Luft an sich zog. Der Flüssigkeit der andern Schale setzte er 3 Pfund destillirtes Wasser, und als sie bis zum Sieden erhitzt war, die vorhin aus ihr genommenen 2 Pfund 20 Loth Glaubersalz hinzu, erhielt sie einige Stunden lang bei mehrmaligem Hinzufügen von Wasser im Kochen, wobei das Thermometer auf 84° R. stieg, und dampfte sie dann bei ganz gelinder Wärme ab. Auf diese Weise gelang es ihm, 1 Pfund 8 Loth Salz abzuscheiden, das mit Weingeist gewaschen und getrocknet, sich wie reines Kochsalz verhielt, auf Kohlen verknisterte, und Kalkwasser und salzsaure Baryt-Auflösung nur fast unmerklich trübte. Herr Senff vermuthet, diese Wiedererzeugung des Kochsalzes und des Bittersalzes aus den Producten der gegenseitigen Zersetzung beider in der Frostkälte, welche statt findet, wenn man sie zusammen auflöst und einer neuen Siedung unterwirft, gehe in der Hitze über dem Siedepunkte vor, und beruhe auf demselben Grunde als jene der Zersetzung in der Frostkälte.

Aus diesen Versuchen wird es sehr wahrscheinlich, dass man die sogenannte erfrorne Soole zu Dürrenberg sogleich würde haben versieden können, hätte man zu jedem Siedewerke gerade so viel Glaubersalz zugesetzt, als nöthig gewesen wäre, die entstandene salzsaure Magnesia wieder in Bittersalz und Kochsalz zu verwandeln. Und dieses belegt Herr Senff mit folgendem Versuch. Er sättigte rei-

ne Salzsäure mit 2 Pf. 2 Quentchen 10½ Gran Magnesia, goſs dazu eine Auflösung von 2 Pf. 20 Loth mehrmals krystallisirtem Glaubersalz in kochendheiſsem destillirten Waſſer, und noch 6 Pfund destillirtes Waſſer, lieſs alles 3 Stunden lang heftig sieden, filtrirte die Flüſſigkeit und rauchte sie bei gelinder Wärme ab, wobei sich allmählig 1 Pfund 10 Loth Kochsalz in völlig regelmäſsigen Krystallen abschied, das sich bei der chemischen Prüfung als nur mit sehr wenig Bittersalz vermischt verhielt. Es läſst sich also schon aus Glaubersalz und salzsaurer Magnesia ein vollkommnes Kochsalz darstellen.

Herr Senff zieht hieraus die Folgerung, daſs geringhaltige Quellsoolen während des Winters mit Vortheil durch Frost zu concentriren seyn müſſen. Zwar ist, bemerkt er, die *Frost-* oder *Eisgradirung* nichts Neues, und besteht bei einigen Salinen wirklich. Theils hat aber die unangenehme Erfahrung, daſs Soolen, welche viel Bittersalz oder Gyps enthalten, sich in der Frostkälte zersetzen, gegen diese Entwäſſerungs-Methode viel Vorurtheil erweckt, und der seel. Green erklärte sie deshalb selbst für ganz unzuläſſig, (Handb. d. Chemie Th. 1. S. 482.), theils fürchtete man auf den Salinen zu viel an Soole zu verlieren, welche in den Zwischenräumen des Eises bleibe. Herr Senff versichert indeſs, sich durch Untersuchung des Waſſers, welches von zerschmolzenem Sooleis entsteht, überzeugt zu haben, daſs dieser Soolverlust doch immer noch geringer als der sey, welcher bei der auch am besten eingerichteten

Dorn-Gradirung nicht zu vermeiden ist. Und da nur Soolen von bedeutender Reichhaltigkeit, die zwischen 25 bis 14 Procent Kochsalz enthalten, in der Frostkälte Glaubersalz in merkbarer Menge liefern., so werde man die Soole wenigstens bis 14 Procent durch Eisgradirung verstärken können, ohne befürchten zu dürfen, sie zu verschlechtern. Und schon dieses werde ein bedeutender Gewinn für eine Saline, da man dazu gerade die harten Wintermonate benutzen kann, wenn die Gradirwerke der Kälte wegen fast ganz ungebraucht stehen müssen. Nach den Witterungsbeobachtungen, welche bei der Saline zu Kösen angestellt werden, war die Anzahl der Stunden harten Winterfrostes

im Jahr	1811;	1812;	1813;	1814
Stunden	652;	1713;	903;	1440

zusammen in 4 Jahren 4708 Stunden, welches im Mittel auf 1 Jahr 1177 Stunden Frostkälte giebt. Bei einem mäfsigen Umtrieb der Künste können in 24 Stunden 20000 rheinl. Kubikfuſs Soole aus dem Brunnen zu Kösen gehoben werden, also in 1177 Stunden 980000 Kubikfuſs Soole, und um diese durch bloſsen Frost, ohne allen Salzverlust, in Soole von 14 Procent Salzgehalt zu verwandeln, würden, nach Herrn Senffs Versicherung, bloſs groſse flache hölzerne Kasten, und also ganz unbedeutende Anlagekosten, erfordert werden.

IX.

Specifische Gewichte der elastischen Flüssigkeiten, in Beziehung auf die atmosphärische Luft als Einheit; nach Gay-Lussac und Thomson,

von Gilbert.

Herr Thomson in London hatte im 3. Stück seiner *Annals of philosophy* Jahrgang 1813 eine verbesserte Tafel der specifischen Gewichte der Gasarten, mit einigen Bemerkungen gegeben, in der Absicht, dafs man sie an die Stelle der Tafel setzen sollte, welche in dem 3. Bande seines Systems der Chemie befindlich ist; denn für das Fortschreiten der Chemie, bemerkt er mit Recht, ist eine ganz genaue Kenntnifs der specifischen Gewichte der Gasarten von der gröfsten Wichtigkeit, und seit der letzten Ausgabe seines Systems sind wir hier um Vieles weiter gekommen. Herrn Gay-Lussac veranlafste diese Tafel des Hrn. Thomson, die er in der *Bilbl. brit.* fand, auf eine ähnliche Art die Angaben der spec. Gewichte der elastischen Flüssigkeiten, welche er für die genauesten hielt, in seinen *Annales de Chimie et de Physique* t. 1. tabellarisch zusammen zu stellen, mit Benutzung der Thomson'schen Tafel, die jedoch nicht wenige Zahlen enthält,

welche Herr Gay-Lussac für ungenau erklärt. Ich lege meinen Lesern hier diese Tafel des Herrn Gay-Lussac vor, und setze einige Bemerkungen des Hrn. Thomson hinzu. Das Wasserstoffgas, als das leichteste Gas mit Herrn Davy zur Einheit für die specif. Gewichte der elastischen Flüssigkeiten zu nehmen, verwirft Herr Thomson, weil man Wasserstoffgas erst bereiten müsse, und nicht, wie die atmosphärische Luft, überall bei der Hand habe, man auch die Bestimmungen von einem zweiten Elemente abhängig machen würde, das um so misslicher sey, da das Wasserstoffgas in seiner ganzen Leichtigkeit darzustellen, ausnehmende Schwierigkeit hat. Doch kann es Herrn Davy's Meinung nicht seyn, beim Wägen der Gasarten jedes Mal Wasserstoffgas wirklich zu wiegen; auch er sucht unmittelbar durch den Versuch das Gewichts-Verhältniss gleicher Räume Gas und atmosphärischer Luft unter bekannten Umständen, und führt durch *Rechnung* das Gefundene auf das Gewicht des Wasserstoffgas als Einheit zurück.

	Dichtigkeiten nach Versuchen.	Dichtigkeiten berechnet.	Quellen. (*A.* bedeutet diese Annalen.)
Jodine-Dampf		8,6195	Gay-Lussac *A.* 49. S. 15
Dampf des Jodine-Wasserstoff-Aether	5,4749		Gay-Lussac das. S. 262
Terpenthingeistes	5,0130		Gay-Lussac
Jodine-Wasserstoffgas	4,4130	4,4288	Gay-Lussac *A.* 49. S. 14
Gaz fluo-silicique	3,5735 (1)		John Davy, Phil. Tr. 1812 p. 354
Gaz chloroxicarboniq. [Phosgengas]		3,3894 (2)	ebendas. p. 150
Salpetrigsaures Gas		3,1764 (3)	Gay-Lussac

	Dichtigkeiten nach Verſuchen.	berechnet.	Quellen. (*A.* bedeutet dieſe Annalen.)
Schwefel-Kohlenſtoff-Dampf	2,6447		Gay-Luſſac
Schwefeläther-Dampf	2,5860		Gay-Luſſac
Chlorine	2,4700	2,4216 (4)	G-L. Then. A. 49. S. 352
Euchlorine		2,3144 (5)	Gay-Luſſac
Gaz fluo-borique	2,3709		John Davy Phil. Trans. 1812 p. 366
Dampf des Chlorine-Waſſerſtoff-Aether	2,219		Thenard, Soc. d'Arc. t. I. p. 121.
Schwefligſaures Gas	2,1930	2,2072	H. Davy *A.* 46. S. 248
Chlor.-Blauſt.-Dampf		2,1113	Gay-Luſſ. *A.* 53. S. 179
Blauſtoff	1,8064	1,8011	Gay-Luſſ. *A.* 53. S. 145
Dampf abſol. Alkohols	1,6133	1,6030 (6)	Gay-Luſſac
Erſtes Stickſtoffoxyd [oxydirtes Stickgas]	1,5204	1,5209 (7)	Colin
Kohlenſaures Gas	1,5196		Biot u. Ar. *A.* 26. S. 94 (+)
Chlorin-Waſſerſtoffgas [ſalzſaures Gas]	1,2474	1,2505 (8)	Dieſelb. M. d. l'Inſt. 1806 S. 320
Schwefel-Waſſerſtoffg.	1,1912	1,1768 (9)	Thenard u. G-L. Rech. phy. ch. I. p. 191
Sauerſtoffgas	1,1036		Biot u. A. *A.* 26. S. 94 (++)
Zweites Stickſtoffoxyd [Salpetergas]	1,0388	1,0364 (10)	Berard
Atmoſphäriſche Luft	1,0000 (*)		
Gaz hydrogène percarburé [öhlbild. Gas]	0,9784 (11)		Th. de Sauſſure A. de Ch. 89. p. 283.
Stickgas	0,9691		Ar. u. Biot *A.* 26. S. 94
Gasförm. Kohlenſt. ox.	0,9569	0,9678	Cruickſh. *A.* 9. S. 105
Blauſtoff-Waſſerſtoff-Dampf	0,9476	0,9360	Gay-Luſſac *A.* 53. S. 18
Phosphor-Waſſerſtoff-gas	0,870		Davy *A.* 46. S. 277 (+++)
Waſſerdampf	0,6235	0,6250 (12)	Gay-Luſſac
Ammoniakgas	0,5967	0,5943	Biot u. Ar. *A.* 26. S. 94
Gaz hydrogène protocarburé	0,5550	0,5624 (13)	Thomſon M. of the Wern. Soc. t. 1.
Arſenik-Waſſerſtoffgas	0,5290		Tromsdorf
Waſſerſtoffgas	0,0732		Ar. u. B. *A.* 26. S. 94 (++++)

Anmerkungen.

(1) In Herrn Thomson's Tafel steht 2,990, da aber Herr John Davy gefunden hat, dass ein luftleeres Gefäss, als es gewogen wurde voll Luft 10,2 G., voll *gaz fluo-silicique* dagegen 36,45 G. wog, so ist das specif. Gewicht dieses Gas gleich $\frac{36,45}{10,2} = 3,5735$.

(2) Das *Phosgengas* entsteht durch Vereinigung von gleichen Räumen Chlorine, = 2,4216, und gasförmiges Kohlenstoffoxyd, = 0,9678, welche sich zu dem einfachen Raume verdichten.

(3) Diese Dichtigkeit des *salpetrigsauren Gas* beruht darauf, dass es, wie ich gefunden habe, aus 2 Raum-

(+) Herr Thomson setzte es nach Herrn Theod. von Saussure's sehr genauen Wägungen (*Ann. de Chim.* t. 71. p. 262.) auf 1,518; die HH. Allan und Pepys fanden es 1,524. *Gilb.*

(++) Herr von Saussure fand 1,114 (das. p. 260.), Allan und Pepys 1,090; Herr Thomson setzte als ein wahrscheinliches Mittel der verschiedenen Bestimmungen in seine Tafel 1,104. *Gilb.*

(+++) In Herrn Thomson's Tafel findet sich das Phosphor-Wasserstoffgas zweimal, als *hydrophosphoric gas* mit 0,870, bestimmt durch H. Davy, als er dieses Gas entdeckte, und als *phosphureted hydrogen* mit 0,852 und 0,435, indem dieses noch nicht genau bestimmt sey, da Dalton und Henry das erste, Davy das zweite specif. Gewicht dafür angeben. *Gilb.*

(++++) Sir H. Davy setze 0,074, aber 0,073 scheine, sagt Herr Thomson, ihm der Wahrheit möglichst nahe zu kommen, da es das Resultat mehrerer Versuche bei niedrigen Temperaturen sey, bei denen man die Menge des Wasserdampfs nach Herrn Dalton's Tafel berechnet habe. *Gilb.*

theilen Salpetergas und 1 Raumtheil Sauerstoffgas besteht, die mit einander zu 1 Raumtheil verdichtet sind. Es giebt noch eine andere salpetrige Säure, welche auf 4 Raumtheile Salpetergas 1 Raumtheil Sauerstoffgas in sich schliesst, sie läſst sich aber nicht einzeln darstellen. Von beiden werde ich in einem der folgenden Hefte reden. [Herr Thomson hatte für dieses Gas das spec. Gewicht 2,427 aus ältern Versuchen Davy's abgeleitet.]

(4) Herr Thomson sagt, er habe das spec. Gewicht der *Chlorine* 2,713 aus Versuchen, die er mit möglichster Genauigkeit angestellt, gefunden, und da das Gas von ihm aus schwarzem Manganoxyd, Kochsalz und Schwefelsäure entwickelt und durch Wasser geleitet worden sey, könne es weder salzsaures Gas noch Euchlorine enthalten haben. Ich glaube aber, daſs nicht nur seine, sondern auch unsere Wägung eine zu groſse Dichtigkeit gegeben haben. Herr Davy findet sie nur 2,395. Da es zuverlässig ist, daſs gleiche Raumtheile Chlorine und Wasserstoffgas sich mit einander genau zu dem doppelten Raume Chlorine-Wasserstoffsäure verbinden, so muſs die Dichtigkeit der Chlorine seyn $2 \times 1,2474 - 0,0732 = 2,4216$. Und diese Zahl halte ich für sehr genau, da man die Dichtigkeiten des Wasserstoffgas und des Chlorine-Wasserstoffgas mit groſser Genauigkeit kennt.

(5) Was man hier unter *Euchlorine* zu verstehen hat, ist ein Gas, welches aus 2 Raumtheilen Sauerstoff und 1 Raumtheil Chlorine besteht, die sich im Verbinden in 2 Raumtheile zusammengezogen haben. Man erhält es, wenn man chlorinsaures Kali durch etwas verdünnte Schwefelsäure zersetzt. Herr Davy sagt, er habe, als er es über Quecksilber zersetzte, auf 2 Raumtheile ungefähr 2 Raumtheile Sauerstoffgas und 1 Raumtheil Chlorine erhalten. Ich habe es auf eine besondere Art, die keine Fehler zuläſst, zersetzt, und gefunden,

dafs es genau 2 Raumtheile Sauerstoffgas und 1 Raumtheil Chlorine enthält, die zu 1 Raumtheil verdichtet sind; und diesem gemäfs finde ich die Dichtigkeit desselben 2,3144. Die Verbindung, welche Herr Davy zuerst unter dem Namen *Euchlorine* beschrieben hatte, scheint, ihm zu Folge, eine Mengung von Euchlorine mit Chlorine gewesen zu seyn.

(6) Der Dampf absoluten *Alkohols* läfst sich für eine Verbindung von 1 Raumtheil öhlbildendes Gas und 1 Raumtheil Wasserdampf nehmen, die zu 1 Raumtheile verdichtet sind, und darauf beruht die berechnete Dichtigkeit desselben 1,6030. [In Thomson's Tafel findet sich für *Alkohol-Dampf* 2,1 und für Schwefeläther-Dampf 2,250 aus einem Briefe Dalton's, in welchem nicht angegeben war, wie Dalton zu dieser Bestimmung kam.]

(7) Das spec. Gewicht des *oxydirten Stickgas* ist von Herrn Colin im Laboratorio der polytechnischen Schule durch Wiegen bestimmt worden. Schon vor geraumer Zeit hatte ich es durch Rechnung auf dieselbe Gröfse bestimmt, nachdem ich wufste, dafs es aus 1 Raumtheile Stickstoff und 2 Raumtheilen Sauerstoff besteht, die sich zu 1 Raumtheil vereinigt haben. (Ann. B. 36. S. 5.) [Thomson setzt es nach Davy's *Researches* auf 1,614; Berthollet hatte es 1,3629 gefunden.]

(8) Die berechnete Dichtigkeit des *Chlorine-Wasserstoffgas* beruht darauf, dafs gleiche Raumtheile Chlorine und Wasserstoff sich mit einander zu dem doppelten Raume Chlorine-Wasserstoff verbinden, die Proportions-(Mischungs-)Zahlen der Chlorine 44, des Wasserstoffs 1,3265 sind, und die Dichtigkeit des Wasserstoffgas 0,0732 ist. Denn setzt man die Dichtigkeit des Chlorine-Wasserstoffgas D, so mufs diesem zu Folge sich verhalten $2D - 0{,}0732 : 0{,}0732 = 44 : 1{,}3265$, also $D = 1{,}2505$ seyn.

(9) Bei der berechneten Dichtigkeit des *Schwefel-Wasserstoffgas* ist angenommen, dass der Wasserstoff, wenn Schwefel sich mit ihm verbindet, seinen Raum nicht verändert, und dass beide sich den Gewichten nach in dem Verhältnisse von 1,3265 : 20 mit einander verbinden. [Davy bestimmte es zuletzt auf 1,177, Ann. B. 46. S. 248., und diese Bestimmung steht in Herrn Thomson's Tafel.]

(10) Gleiche Raumtheile Stickgas und Sauerstoffgas vereinigen sich mit einander zu 2 Raumtheilen Salpetergas.

(11) Herr Henry hatte die Dichtigkeit des öhlbildenden Gas gefunden 0,967 (Ann. B. 42. S. 352.) und Herr von Saussure bestimmt sie nur wenig davon verschieden auf 0,9784, weil dieses Gas das Doppelte seines Raums Wasserstoff in sich schliesst, und beim Verbrennen mit Sauerstoffgas das Doppelte seines Raums an kohlensaurem Gas erzeugt. [Herr Thomson fand sie durch seine Versuche 0,974. *Tr. of the Wern. Soc.* t. 1.]

(12) Die Berechnung beruht darauf, dass 2 Raumtheile Wasserstoff und 1 Raumtheil Sauerstoff mit einander 2 Raumtheile Wasserdampf bilden.

(13) Die berechnete Dichtigkeit beruht auf der Beobachtung, dass 1 Raumtheil dieses ersten Kohlen-Wasserstoffgas 2 Raumtheile Wasserstoff in sich schliesst, und im Verbrennen 1 Raumtheil kohlensaures Gas erzeugt.

(*) Es stehe hier noch folgende Bemerkung des Herrn Thomson: Nach den sehr genauen Wägungen von Sir George Shuckburgh Evelyn und der Correction von Fletcher wiegt 1 englischer Kubikzoll Wasser von 60° F. Wärme 252,506 englische Grain; und bei einem Barometerstande von $29\frac{1}{2}$ englischen Zollen verhalten sich die Gewichte von gleichen Räumen solchen Wassers

und von atmofphärifcher Luft, wie Shuckburgh durch Wägung in demfelben Gefäfse findet, wie 1 : 0,001188. Alfo ftehen gleiche Räume Waffer und atmofphärifche Luft bei 30 englifchen Zollen Druck und 60° F. Wärme in dem Gewicht-Verhältniffe von 1 : 0,001208, und es müffen folglich 100 englifche Kubikzoll folcher atmofphärifcher Luft fehr nahe 30,5 engl. Grain wiegen.

Der Beftimmung der Franzofen entfprechend, würde 1 Kubikzoll Waffer von 60° F. Wärme 252,72 Grain wiegen, und diefes gäbe für 100 Grain atmofphärifcher Luft von der angegebenen Befchaffenheit ein Gewicht vo 30,53 Grain; da ihre Beftimmung aber bei 40° F. Wärme, die Shuckburgh'fche aber bei Temperaturen, die nur um wenige Grade von 60° F. abftanden, gemacht, und durch Rechnung auf 60° F. reducirt find, fo zieht Herr Thomfon die Beftimmung Shuckburgh's vor. Man braucht alfo mit den Zahlen in der Tafel nur 30,5 Grain zu multipliciren, fo hat man das Gewicht von 100 engl. Kubikzollen eines jeden Gas bei 30 engl. Zollen Barometerftand und 60° F. Thermometerftand.

Gilbert.

X.

Wie mufs man Schiefspulver aufbewahren, damit es leicht entzündlich bleibt *).

Das Schiefspulver ift dem Feuchtwerden, ja felbft dem Zergehen unterworfen, da der Salpeter deffelben feines Kryftrall-Waffers beraubt ift, und auch die Kohle die Feuchtigkeit ftark anzieht, und es wird dann zu manchem Gebrauche untauglich.

So leicht entzündlich, als es eigentlich die Jäger brauchten, findet man es faft nie, weil man es nicht forgfältig genug aufbewahrt. Hat es nur fehr wenig Feuchtigkeit eingefogen, fo läfst es fich wieder verbeffern; fängt es aber fchon an zufammen zu backen, fo vermag man nicht mehr durch Trocknen dem Pulver feine Stärke wieder zu geben, denn es zeigt fich dann durch Vergröfserungsgläfer, dafs der Salpeter fchon kryftallifirt ift. Diefes Verderben liefse fich nur dadurch verhindern, dafs man es in luftdichten Gefäfsen aufbewahrte, folchen z. B., worin man das Weinfteinfalz trocken

*) Aus Nichkolfon's *journal of nat. philof.*

erhält. In allen den Behältern, deren man ſich jetzt dazu bedient, verliert es ſogar durch manche Witterungen ſeine Kraft, wenn man ſie auch auf das beſte verwahrt zu haben glaubt. Diejenigen, welche mit Schieſspulver handeln, wiſſen dies aus Erfahrung. Für kleine Mengen von einigen Pfunden wäre daher wohl die beſte Verwahrungsart, ſie gleich in der Pulvermühle in gewöhnliche Flaſchen von 10 oder 12 Unzen füllen zu laſſen, die vollen Flaſchen recht gut zuzupfropfen, mit einem Stück Zinfolie und Blaſe zu verbinden, und ſie ſo in einer Kiſte an einem ſchicklichen Orte hinzuſtellen. Bei groſsen Mengen laſſen ſich gläſerne Flaſchen nicht anwenden, wegen ihrer Zerbrechlichkeit und der Gefahr der Exploſion beim Zerbrechen; man müſste aber Gefäſse von einer andern Materie dazu nehmen, an denen ein gewundener kupferner oder zinnerner Hals angeküttet wäre, damit ſie ſich wie Flaſchen mit einem kleinen Kork zupfropfen lieſsen. Denn das Verſchlieſsen mit einem Schieber, wie bei den gewöhnlichen zinnernen Büchſen, iſt nicht hinlänglich. Damit ſie ſich gut einpacken lieſsen, müſste der Hals einwärts gehen, halb rund ſeyn und an der Seite angebracht werden, damit man das Pulver beſſer ausſchütten könne. Hätte man ſie dann feſt zugepfropft, ſo müſste man den hervorragenden Theil des Korks abſchneiden, und die Oeffnung des Halſes über den Pfropf mit einem Stück Zinnfolie zubinden, worauf ein Kütt

aus Wachs und Terpenthin gestrichen seyn muss. Die Pulverhörner, selbst die besten, von Kupfer oder Zinn, taugen nur so lange, als man auf der Jagd ist, zum Aufbewahren des Pulvers; überdies sollte man immer den Läder zugepfropft halten, eine Vorsicht, deren Wirkungen man sehr beträchtlich finden wird *).

Jagdlustige, die den Aerger eines versagten Schusses kennen, werden diese Bemerkungen hier nicht ungern gefunden haben.

*) Bei wiederholten Versuchen über die Stärke verschiedener Arten von Schiesspulver mit der Reignier'schen Pulverprobe, habe ich in der That Pulver, nachdem es geraume Zeit in einem leicht zugestöpfelten Glase an einem feuchten Orte gestanden hatte, wenig mehr als halb so stark als früher gefunden, und mich bei andern Pulversorten von der grossen Verstärkung der Wirkung durch Trocknen des Pulvers in der Wärme überzeugt. *Gilb.*

XI.

Beschreibung einer Reflexions-Boussole,

von

THOM. JONES in London (Charing Cross. 62.)

Unter den Instrumenten zum Aufnehmen scheint die Boussole am wenigsten in Achtung zu seyn. Dieses rührt wahrscheinlich von ihrem Mangel an Tragbarkeit, wenn sie ein Gestell hat, und von der Ueberzeugung her, dass sie auch unter den günstigsten Umständen dem Theodoliten weit nachsteht, und doch eine gleiche Sorgfalt als dieser beim Abrichten und während des Gebrauchs erfordert. Bei militärischen Aufnahmen, beim Zeichnen von Heerstrassen und Flüssen, und bei allen Vermessungen, wo es mehr auf Schnelligkeit als auf *äusserste* Genauigkeit ankömmt, ist jedoch die Boussole von wichtiger Hülfe, da sie den eigenthümlichen Vortheil gewährt, die Lage einer Station durch Visiren nach zwei Objecten von bekannter Lage, und unter gewissen Umständen selbst durch Visiren nach einem solchen Gegenstande und dem Schätzen der Entfernung desselben, zu bestimmen.

Durch diese Ueberlegungen ist das hier zu beschreibende Instrument entstanden. Es ist im J. 1811 von dem Hauptmann Kater, Mitgl. der Londner Societät erfunden worden, und hat sich bei Aufnahmen, die damit in demselben Jahre gemacht worden sind, von einer Genauigkeit gezeigt, welche alle Erwartungen weit übertraf.

Das Gehäuse der Boussole hat ungefähr $2\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser, kann aber jede beliebige Gröfse erhalten, und ist nicht tiefer, als dafs die Pappscheibe sich frei drehen kann. Diese Scheibe ist sehr genau in 360 Grade von *Nord* nach *Ost* getheilt, und bei jedem 10ten Grade steht die Zahl deutlich. Die stark magnetisirte Nadel ist unter der Pappscheibe in einem Durchmesser, mit der Nordspitze bei 180° befestigt, hat ein Agathütchen, und ist so leicht gemacht, als es die zuträglichste Gestalt, um die magnetische Kraft dauernd zurückzuhalten, zuläfst.

Man sieht das Instrument in Fig. 4. auf Taf. II. abgebildet. *A* ist das Augenstück. Es läfst sich in einer Nuthe, welche an der Aufsenseite der Büchse angeschroben ist, herauf und herunter schieben, und ist an der Innenseite mit einem kleinen belegten Glasspiegel *B*, von derselben Breite als das Augenstück, versehen, der über den Limbus am Rande der Pappe herausreicht, und unter einem Winkel von ungefähr 40° geneigt ist. Wenn das Augenstück so weit herunter geschoben wird, als eine Hervorragung an demselben es zuläfst, so berührt

der untere Rand des Spiegels beinahe das Glas der Bouſſole; es bleibt dann aber zwiſchen dieſem Glaſe und dem obern Theile des Spiegels noch Raum genug für eine convexe Linſe von ungefähr ¾ Zoll Brennweite. Senkrecht auf dem Mittelpunkt der Linſe und unmittelbar über dem obern Rande des Spiegels iſt ein ſchmales Loch durch das Augenſtück hindurchgebohrt, durch welches man nach dem Objecte hinviſirt, deſſen Lage beſtimmt werden ſoll. An dem entgegen geſetzten Rande der Büchſe befindet ſich eine offene Diopter mit einem vertikalen Haare oder Drahte; ſie iſt ſo lang, daſs ſie ſich umklappen läſst, auf das Glas der Bouſſole, und wenn dieſes geſchieht, ſo wird, vermöge einer beſondern Vorrichtung, zugleich die Nadel von ihrer Spitze abgehoben und feſtgeſtellt, da ſie dann vor Beſchädigung geſichert iſt, während das Inſtrument nicht gebraucht wird.

Man braucht dieſe Bouſſole folgendermaſsen: Richte die Diopter auf, da dann die Kompaſs-Scheibe ſich frei dreht; viſire durch das kleine Loch über der Linſe nach dem Gegenſtande, ſo daſs das Haar in der Diopter ihn decke; neige in dieſer Lage die Büchſe etwas, um die Schwingungen der Kompaſs-Scheibe zu verringern, und wenn ſie endlich ſtill ſteht, ſo lies den Grad ab, der ſich durch Zurückwerfung im Spiegel, bedeutend vergröſsert mittelſt der Linſe zeigt. Dieſes läſst ſich von 15 zu 15 Minuten, mittelſt des Haars der Diopter be-

werkstelligen, welches, während es den Gegenstand deckt, zugleich das zurückgeworfene Bild der Eintheilung der Kompas-Scheibe durchschneidet.

Zeigt sich die Eintheilung auf der Scheibe nicht deutlich, so muſs man das Augenstück höher schieben, bis man vollkommene Deutlichkeit erlangt. Es ist rathsam, mit dem Finger etwas an die Büchse zu stoſsen, um alle Friction zu überwinden, welche die Nadel verhindern könnte, sich in die gehörige Richtung zu setzen.

Dieses Instrument ist nicht nur zu allen üblichen Arten des Aufnehmens, sondern auch mit groſsem Vortheil als ein Azimuthal-Kompaſs zu gebrauchen, oder um Gesichtswinkel von einem Boote auf der See aus zu nehmen, wozu wegen des Schwankens des Bootes keine andere Boussole tauglich ist; und unter solchen Umständen giebt sie weit gröſsere Genauigkeit, als die gröſste Boussole von gewöhnlicher Einrichtung, und hat beim Gebrauch die Schwierigkeiten nicht, welche so häufig Irrthümer veranlassen. Als Azimuthal-Kompaſs ist sie ohne Nebenbuhler, und beim Feldmessen und Aufnehmen einer Gegend giebt sie dieselbe Genauigkeit als ein groſses Astrolabium, obgleich sie so tragbar ist, daſs sie sich in die Westentasche stecken läſst *).

*) Es wird dem Leser nicht entgangen seyn, daſs dieses Instrument im Wesentlichen dasselbe ist, als Schmalkal-

der's *Patent-Boussole*, deren im vorigen Jahrgange der Annalen (B. 49. S. 190.) gedacht worden, und die in dem technischen Büreau zu Berlin für 16 Thaler Courant zu haben ist. Von dem Mechanikus Schmalkalder scheint blos die Verbesserung herzurühren, dass das Augenstück statt eines Spiegels und einer convexen Linse ein Prisma hat, welches die Stelle beider vertritt, dass statt eines Loches ein vertikaler Einschnitt in dem Augenstücke angebracht ist, und dass die Magnetnadel von der Spitze nicht durch Herunterklappen der Diopter, sondern durch Drehen eines aussen an der Büchse angebrachten Theiles abgehoben, und mit dem Hütchen an diese Glasscheibe angedrückt wird. Ein Prisma aber ist zu diesen Wirkungen geschickt, einmal vermöge der bekannten Eigenschaft des Lichtes, dass der Austritt desselben aus Glas in Luft, wenn der Einfallswinkel eine gewisse Grösse übertrifft, unmöglich wird, und sich in Zurückwerfung verwandelt, und zweitens durch gehörige Abrundung einer der brechenden Oberflächen des Prisma.

Gilbert.

XII.

Neuester Preis-Courant des optischen Instituts zu Benedictbeuern und der mechanischen Werkstätte in München,

von

J. Utzschneider in München.

Alle angesetzten Dimensionen sind in zwölftheiligem Pariser Maſse, und alle Preise in Gulden nach dem 24 Guldenfuſse zu verstehen.

Die mechanische Werkstätte, worin alle Instrumente und Fernröhre des optischen Instituts zu Benedictbeuern montirt werden, steht unter der Leitung des Mechanikus **Rudolph Blochmann.**

Alle Objective, Oculare und Libellen der Werkzeuge, welche aus der mechanischen Werkstätte zu München hervorgehen, sind aus dem optischen Institute zu Benedictbeuern.

Wer bei einem dieser beiden Institute Bestellungen machen will, beliebe sich an den Unterzeichneten (I. Utzschneider) in München zu wenden.

A.

Verzeichniſs der optiſchen Werkzeuge, welche in dem optiſchen Inſtitute zu Benedictbeuren, Utzſchneider et Fraunhofer,

für nachſtehende Preiſe verfertigt werden:

1. *Heliometer* mit meſſingener Säule und drei Füſsen, parallactiſch montirt, mit zwei Libellen, und Stunden- und Declinations-Kreis von 4,6 Zollen Durchmeſſer, beide mit ſilbernem Limbus, durch die Verniers von 20 zu 20 Secunden getheilt. Das Fernrohr hat ein achromatiſches Objectiv von 42 Zoll Brennweite und 34 Linien Oeffnung, vier aſtronomiſche Oculare von 41, 52, 81 und 131 maliger Vergröſserung, und zwei Sonnengläſer. Dieſer Heliometer iſt in allen Stücken ſehr weſentlich und vortheilhaft von allen bisherigen verſchieden, er repetirt die damit gemeſſenen Durchmeſſer der Sonne und Planeten, Diſtanzen, Aſcenſions- und Declinations-Unterſchiede, iſt in jeder Lage vollkommen balancirt, und giebt vermittelſt der Micrometer-Schraube eine halbe Secunde ohne Repetition an 1430 Fl.
2. *Cometenſucher* mit hölzernem Rohre, meſſingener Säule und drei Füſsen, parallactiſch montirt, mit Stunden- und Declinations-Kreis von 3,6 Zollen Durchmeſſer, beide von 5 zu 5 Minuten unmittelbar getheilt. Das Fernrohr hat ein achromatiſches Objectiv von 24 Zoll Brennweite und 34 Linien Oeffnung, und zwei aſtronomiſche Oculare von 10 und 15 maliger Vergröſserung. Das Feld hat 6 Grade 468 Fl.
3. *Cometenſucher* mit hölzernem Rohre, ohne Stativ. Das Fernrohr hat ein achronomiſches Objectiv von 24 Zoll Brennweite und 34 Linien Oeffnung, und ein aſtronomiſches Ocular von 10 maliger Vergröſserung. Das Feld hat 6 Grade 88 Fl.

4. *Grofser achromatifcher Refractor* von 9 Fufs 2 Zoll Brennweite und 6 Zoll 6 Linien Oeffnung, parallactifch montirt, mit eingetheilten Stunden-Kreis und Declinations-Quadranten. Das Rohr hat einen aftronomifchen Sucher, alle nöthigen feinen und groben Bewegungen, ift in jeder Lage balancirt, folgt durch eine Uhr mit einem Centrifugal-Pendel der Bewegung der Sterne, und hat 6 aftronomifche Oculare von 62, 93, 140, 210, 320 und 470 maliger Vergröfserung. Dabei ein repetirendes Lampen-Micrometer mit drei befondern Ocularen etc.

Aufser diefen 9-füfsigen Refractoren find noch einige von 14 Fufs Brennweite und 8,5 Parifer Zoll Oeffnung in Arbeit. Bei Beftellungen folcher gröfserer Inftrumente wird man fich über den Preis vereinigen.

5. *Tubus* von 5 Fufs 4 Zoll Länge, mit meffingener Röhre und Stativ, feiner Vertical- und Horizontal-Bewegung, achromatifchem Objectiv von 54 Zoll Brennweite und 43 Linien Oeffnung, zwei irdifchen Ocularen von 60 und 90facher, und fünf aftronomifchen Ocularen von 48, 72, 108, 162 und 243 maliger Vergröfserung, mit zwei Sonnengläfern. Der ganze Tubus in einem polirten Kaften 692 Fl.

6. *Tubus* von 4 Fufs 10 Zoll Länge, mit meffingener Röhre und Stativ und feiner Vertical-Bewegung. Das Fernrohr hat ein achromatifches Objectiv von 48 Zoll Brennweite und 37 Linien Oeffnung; zwei irdifche Oculare von 57 und 80, und vier aftronomifche von 64, 96, 144 und 216 maliger Vergröfserung mit einem Sonnenglas. Der ganze Tubus in einem polirten Kaften. 422 Fl.

7. *Tubus* von 4 Fufs 4 Zoll Länge mit meffingener Röhre und Stativ. Das achromatifche Objectiv des Fernrohrs

hat 42 Zoll Brennweite und 34 Linien Oeffnung; zwei irdische Oculare von 50 und 70, und drei astronomische von 54, 84 und 126 maliger Vergrösserung, nebst einem Sonnenglas. Mit polirtem Kasten 330 Fl.

8. *Tubus* von 3 Fuss 4 Zoll Länge mit messingener Röhre und Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 30 Zoll Brennweite und 29 Linien Oeffnung; ein irdisches Ocular von 42, und zwei astronomische von 60 und 90 maliger Vergrösserung, nebst einem Sonnenglas. Mit polirtem Kasten 190 Fl.

9. *Tubus* von 2 Fuss 6 Zoll Länge mit messingener Röhre und Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 20 Zoll Brennweite und 21 Linien Oeffnung; ein irdisches Ocular von 28, und zwei astronomische von 40 und 60 maliger Vergrösserung, nebst einem Sonnenglas. Mit polirtem Kasten 117 Fl.

10. *Fernrohr* von 4 Fuss 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohr ohne Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 42 Zoll Brennweite und 32,5 Linien Oeffnung; eine Auszugsröhre mit einem irdischen Ocular von 55, und zwei astronomischen von 84 und 126 maliger Vergrösserung und einem Sonnenglas. Mit Kasten 160 Fl.

11. *Fernrohr* von 3 Fuss 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohr ohne Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 30 Zoll Brennweite und 27 Linien Oeffnung; eine Auszugsröhre mit einem irdischen Ocular von 40 und zwei astronomischen von 60 und 90 maliger Vergrösserung und einem Sonnenglas. Mit Kasten 94 Fl.

12. *Seefernrohr* von 4 Fuss 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 42 Zoll Brennweite und 29,5 Linien Oeffnung; mit einer irdischen Ocularröhre von 55 maliger Vergrösserung. Nebst Kasten 97 Fl.

13. *Seefernrohr* von 3 Fuſs 1 Zoll Länge, mit hölzernem Rohre, achromatiſchem Objective von 30 Zoll Brennweite und 25,5 Linien Oeffnung, einer irdiſchen Ocularröhre von 40 maliger Vergröſserung; nebſt Kaſten 68 Fl.

14. *Seefernrohr* von 2 Fuſs 3 Zoll Länge, mit hölzernem Rohre, achromatiſchem Objective von 20 Zoll Brennweite und 19 Linien Oeffnung, einer irdiſchen Ocularröhre, und Kaſten 38 Fl.

15. *Seefernrohr* von 1 Fuſs 10 Zoll Länge, mit hölzernem Rohre, achromatiſchem Objective von 16 Zoll Brennweite, 15,5 Linien Oeffnung, und einer irdiſchen Ocularröhre 31 Fl.

16, *Zugfernrohr* von 2 Fuſs 2 Zoll Länge, mit einem hölzernen Rohre und drei Auszugsröhren von Meſſing, einem achromatiſchen Objectiv von 20 Zoll Brennweite und 19 Linien Oeffnung, und Futteral von Maroquin 45 Fl.

17. *Zugfernrohr* von 1 Fuſs 10 Zoll Länge, mit einem hölzernen Rohre und drei Auszugsröhren von Meſſing, einem achromatiſchen Objectiv von 16 Zoll Brennweite und 15,5 Linien Oeffnung, und Futteral von Maroquin 34. Fl.

18. *Zugfernrohr* von 1 Fuſs 6 Zoll Länge, mit einem hölzernen Rohre und drei Auszugsröhren von Meſſing, einem achromatiſchen Objective von 12 Zoll Brennweite und 13 Linien Oeffnung, und Futteral von Maroquin 26 Fl.

19. *Groſses zuſammengeſetztes Mikroſkop* mit vollſtändigem Apparat, um die Durchmeſſer der Gegenſtände in irgend einem beſtimmten Maaſs bis auf 0,00001 Zoll genau angeben zu können, und mit Apparat zur Beleuchtung, ſechs achromatiſchen Objectiven, einem

doppelten und einem einfachen Ocular zu verschiedenem Gesichtsfeld und Vergrösserung. Die Vergrösserungen der Flächen sind bei dem einfachen Ocular 256, 441, 1024, 2809, 5476, 10000, und beim doppelten Ocular 576, 992, 2304, 6320, 12321, 22500. Das ganze Mikroskop ist in einem polirten Kasten 520 Fl.

20. *Zusammengesetztes Mikroskop*, mit vollständigem Apparat, vier achromatischen Objectiven und zwei Ocularen, nebst Käsichen. Die Flächen der Gegenstände werden 400, 900, 2500, 5620 und 12100 mal vergrössert 130 Fl.

21. *Zusammengesetztes Mikroskop*, mit vollständigem Apparat, drei achromatischen Objectiven und einem Ocular, nebst Käsichen. Die Flächen der Gegenstände werden 400, 900, 2500 und 5620 mal vergrössert 61 Fl.

22. *Reise-Mikroskop*, mit zwei achromatischen Objectiven, Spiegel, Stiel-Loupe, Schieber, Zängelchen etc. Alles in einer messingenen Hülse 44 Fl.

23. *Loupe*, in einen messingenen Ring gefasst 2½ Fl.; in ein messingenes Röhrchen gefasst 1½ Fl. und etwas kleiner 1 Fl. 24 Kr.

24. *Camera Lucida*, mit Fassung zum Anschrauben an einen Tisch, nebst Augengläsern für Kurz- und Weitsichtige 33 Fl.

25. *Prismen* aus Crown- und Flintglas zusammengesetzt, von verschiedener Grösse, zu 4, 6, 10 20 Fl.

26. *Plan*- und *Parallel-Spiegel* in runder Form.

27. *Oculare* in Röhren, auch blosse *Ocular-Linsen.*

28. *Libellen.*

Diese drei Gegenstände werden nur auf Be-



ſtellungen verfertigt, und nach Maſsgabe ihrer Dimenſionen wird der Preis beſtimmt.

29. *Achromatiſche Objective. Zur Bequemlichkeit für Künſtler, welche ſich mit Verfertigung aſtronomiſcher Inſtrumente beſchäftigen, hat ſich das optiſche Inſtitut entſchloſſen, einzelne Objective blos in einen Ring gefaſst, zu verkaufen. Die Oeffnungen ſind in Linien des zwölftheiligen Pariſer Maaſses angegeben, und die Breite des Faſſungsringes nicht mitgerechnet; der ganze Durchmeſſer der Objective wird alſo um einige Linien gröſser, als der hier bezeichnete ſeyn.*

Oeffnung	12‴	Preis	13 Fl.;	Oeffnung	33‴	Preis	116 Fl.
—	14	—	15	—	36	—	150
—	16	—	18	—	39	—	191
—	18	—	21	—	42	—	238
—	21	—	28	—	45	—	293
—	24	—	44	—	48	—	356
—	27	—	63	—	51	—	427
—	30	—	87	—	54	—	506
				—	60	—	694

Auf Verlangen werden gegen 40 Kreuzer per Stück perſpectiviſche Zeichnungen in Groſs-Quart-Format von No. 1, 2, 4, 6, 19, 22 und 26 abgegeben.

München den 1. September 1816.

J. Utzſchneider.

B.

Verzeichniſs derjenigen Werkzeuge, welche in der mechaniſchen Werkſtätte Utzſchneider, Liebherr et Werner in München,

um nachſtehende Preiſe verfertigt werden:

1. *Paſſagen-Inſtrument* mit achromatiſchem Fernrohre, deſſen Objectiv 8 Fuſs Brennweite und 5 Zoll 6 Li-

nien Oeffnung hat, mit einem Niveau zum Anhängen an die Achse, vier astronomischen Ocularen und einem Sonnenglase. Das Ocular ist zum Verschieben eingerichtet, und die Fäden-Beleuchtung geschieht durch die Achse. Das ganze Instrument ist in allen Theilen sowohl des Fernrohrs als der Achse zweckmäßsig balancirt, und die ganze Construction dem Zwecke, welchen die neuere praktische Astronomie erheischt, angemessen. Die ungleiche Reibung der Zapfen und thermometrische Wirkung der Zapfenlager ist durch eine besondere Einrichtung möglichst vermieden. Dieses ist auch der Fall beim nächstfolgenden. Das Verhältniſs der Länge des Fernrohrs zu der der Achse ist wie 4 : 3 3500 Fl.

Auf besonderes Verlangen erbietet man sich auch, Passagen-Instrumente von 10 Fuſs Brennweite und 6 Zoll 6 Linien Oeffnung, in allen andern Stücken dem obigen gleich zu verfertigen. Bei der wirklichen Bestellung wird man sich in diesem Falle über den Preis vereinigen.

2. *Passagen-Instrument* mit achromatischem Fernrohre, dessen Objectiv 6 Fuſs Brennweite und 4 Zoll 4 Linien Oeffnung hat, mit einem Niveau zum Anhängen an die Achse, vier astronomischen Ocularen und einem Sonnenglas. Die übrige Einrichtung ist wie beim vorhergehenden 2000 Fl.

3. *Passagen-Instrument* mit achromatischem Fernrohre von 3 Fuſs 6 Zoll Brennweite und 2 Zoll 10 Linien Oeffnung, nebst Niveau zum Anhängen an die Achse, drei astronomischen Ocularen und einem Sonnenglas. Die übrige Einrichtung ist der des vorhergehenden gleich 825 Fl.

4. *Passagen-Instrument* mit achromatischem Fernrohre von 2 Fuſs 6 Zoll Brennweite und 2 Zoll 4 Linien

Oeffnung, nebst Hänglibelle, drei astronomischen Ocularen und einem Sonnenglas. Die übrige Einrichtung ist wie bei obigen 550 Fl.

5. *Meridian-Kreis* von 2 Fuss Durchmesser, mit silbernem Limbus, und vermittelst der vier Verniers von 2 zu 2 Secunden getheilt. Das achromatische Fernrohr hat 3 Fuss 6 Zoll Brennweite und 2 Zoll 10 Linien Oeffnung, drei astronomische Oculare und ein Sonnenglas. Der ganze Meridiankreis ist wie ein Passagen-Instrument, zur Rectification und Untersuchung des Collimations-Fehlers, zum Umhängen eingerichtet, in allen seinen Theilen vollständig balancirt, und hat zwei grosse Niveau, das eine zum Anhängen an die Horizontal-Achse, das andere zur Versicherung des festen Standes der Verniers. Die Fädenbeleuchtung geschieht durch die Achse, und das Ocular ist zum Verschieben eingerichtet 1800 Fl.

6. *Repetitions-Kreis* von 2 Fuss im Durchmesser, mit stehender Säule und einem Azimuthal-Kreis von einem Fuss Durchmesser. Beide Kreise sind mit silbernem Limbus; ersterer giebt durch vier Nonien 4", und letzterer durch zwei Nonien 10 Secunden. Das achromatische Objectiv des Fernrohrs hat 2 Fuss 6 Zoll Brennweite, und 2 Zoll 4 Linien Oeffnung. Das prismatische Ocular hat drei Einsätze mit einem Sonnenglas. Die Fäden-Beleuchtung geschieht durch die Achse des Fernrohrs. An der Vertikal-Achse ist ein grosses Niveau befindlich, und zur Versicherung des unverrückten Standes des Kreises beim Umdrehen der Alhidade wird ein Fühlhebel, welcher statt eines beweglichen Niveau dient, angebracht. Ein zweites Niveau dient zum Anhängen an die Horizontal-Achse 2000 Fl.

7. *Repetitions-Kreis* von 18 Zollen im Durchmesser, mit stehender Säule und einem Azimuthal-Kreis von

8 Zollen im Durchmeſſer; beide Kreiſe mit ſilbernem Limbus, erſterer mittelſt vier Verniers von 4 zu 4, letzterer durch zwei Verniers von 10 zu 10 Secunden getheilt. Das achromatiſche Objectiv hat 2 Fuſs Brennweite und 2 Zoll Oeffnung. Das prismatiſche Ocular hat zwei Einſätze nebſt einem Sonnenglas. Die übrige Einrichtung iſt ganz dieſelbe, wie beim vorhergehenden 880 Fl.

8. *Bordaiſcher tragbarer Repetitions-Kreis,* mit Höhen-Kreis von 12 Zollen, und Azimuthal-Kreis von 5 Zollen im Durchmeſſer; beide mit ſilbernem Limbus, erſterer mit 4 Verniers von 4 zu 4 Secunden, letzterer mit einem Vernier von Minute zu Minute getheilt. Die beiden achromatiſchen Fernröhre haben 16 Zoll Brennweite und 15 Linien Oeffnung, nebſt einem prismatiſchen Ocular mit zwei Einſätzen und einem Sonnenglaſe. Auſser dem auf dem untern Fernrohre befindlichen Niveau, hat dieſer Kreis noch zwei, ein kleines auf der Horizontal-Achſe befeſtigtes, und ein gröſseres zum Anhängen an dieſelbe. Die Faden-Beleuchtung geſchieht durch die Achſe des Fernrohrs 800 Fl.

9. *Multiplicirender Horizontal-Kreis* oder *Theodolith* von 12 Zollen im Durchmeſſer, mit vier Verniers auf ſilbernem Limbus von 4 zu 4 Secunden getheilt; mit einem Höhen-Halbkreis von 8 Zollen im Durchmeſſer von 30 zu 30 Secunden durch den Nonius auf ſilbernem Limbus getheilt, mit zwei achromatiſchen Fernröhren von 16 Zoll Brennweite und 15 Linien Oeffnung, zwei aſtronomiſchen Ocularen, Sonnenglas, Niveau und Illuminateur zum Anſtecken 682 Fl.

Zur bequemern Beobachtung der Azimuthe mittelſt der Circum-Polar-Sterne und um kleine Fehler in der Rectification unwirkſam zu machen, wird zu dieſem Inſtrument auf Ver-

langen ein besonderes Fernrohr mit prismatischem Oculare, Achse und Höhen-Kreis in einem besondern Kasten geliefert; der Preis desselben ist 180 Fl.

10. *Multiplicirender Theodolith* von 8 Zollen im Durchmesser, mit vier Verniers von 10 zu 10 Secunden auf silbernem Limbus getheilt; mit einem Höhen-Kreise von 6 Zollen durch den Nonius von Minute zu Minute auf silbernem Limbus getheilt; mit zwei achromatischen Fernröhren von 12 Zoll Brennweite und 12 Linien Oeffnung, einem astronomischen Ocular, Sonnenglas, Niveau und Illuminateur zum Anstecken 400 Fl.

11. *Kleiner Theodolith* von 6 Zollen im Durchmesser, mit Höhen-Gradbogen auf silbernem Limbus von Minute zu Minute getheilt, zwei achromatischen Fernröhren von 8 Zoll Länge, und einem Niveau. Das ganze Instrument befindet sich auf einem Gestelle mit drei hölzernen Füßsen 200 Fl.

12. *Astronomischer multiplicirender Theodolith* von 8 Zollen im Durchmesser, welcher zur Messung von Horizontal- und Vertikal-Winkeln gebraucht werden kann. Der Kreis ist mit vier Nonien auf Silber von 10 zu 10 Secunden getheilt. Die zwei achromatischen Fernröhre haben 15 Zoll Brennweite und 15 Linien Oeffnung, ein astronomisches Ocular, Sonnenglas, zwei Niveau, und Illuminateur zum Anstecken 475 Fl.

13. *Aequatorial*, dessen Achse 3 Fuſs 9 Zoll lang ist, mit einem Stunden- und Declinations-Kreis, jeder von 2 Fuſs im Durchmesser mit silbernem Limbus. Ersterer giebt durch zwei Verniers eine Secunde in Zeit, letzterer zwei Secunden in Raum. Das achromatische Fernrohr hat 2 Fuſs 6 Zoll Brennweite, 2 Zoll 4 Linien Oeffnung, 3 astronomische Oculare, ein Sonnenglas, drei Niveau, und einen Kreis- und Filar-Mi-

krometer, letzteren zum Repetiren. Die Fäden-Beleuchtung geschieht durch die Achse des Fernrohrs; es wird aber außerdem noch ein Illuminateur zum Anstecken dazu gegeben 2000 Fl.

14. *Tragbares Aequatorial* auf einer messingenen Säule mit 3 Füßsen stehend. Der Stunden-Kreis hat 8, und der Declinations-Kreis 12 Zolle im Durchmesser; ersterer ist von 4 zu 4 Secunden in Zeit, letzterer eben so in Raum auf silbernem Limbus durch zwei Verniers getheilt. Das achromatische Fernrohr hat 20 Zoll Brennweite und 18 Linien Oeffnung, zwei astronomische Oculare mit Kreis- und Filar-Mikrometer, letzteres zum Repetiren, ein Sonnenglas und zwei Niveau. Die Fäden-Beleuchtung geschieht durch die Achse des Fernrohrs 517 Fl.

15. *Spiegel-Sextanten* von 6 bis 12 Zolle Radius mit silbernem Limbus, mittelst des Nonius von 10 bis 4 Secunden nach Verhältniß der Größe getheilt. Das Fernrohr ist achromatisch. Preis von 88 bis 154 Fl.

Zu diesen Sextanten werden auf besondere Bestellungen, Stative und Quecksilber-Horizonte geliefert.

16. *Astronomische Pendeluhren* nach einer neuen Construction im Echappement, mit Compensations-Pendel und gestochenem Zifferblatt: *einen Monat lang gehend* 550 Fl; *acht Tage lang gehend* 328 Fl.

17. *Penduluhren* mit gewöhnlichem Anker-Echappement, hölzerner Pendelstange und gestochenem Zifferblatt: *einen Monat lang gehend* 132 Fl. *acht Tage lang gehend* 110 Fl.

18. *Reise-Penduluhren* mit Compensations-Pendel, Gewichten, gestochenem Zifferblatt und Kasten: *einen*

Monat lang gehend 297 Fl. *acht Tage lang gehend* 275 Fl.

19. *Secunden-Zähler* mit hölzernem halben Secunden-Pendel; drei Stunden lang gehend 88 Fl.

20. *Tertien-Zähler* mit kreisförmig schwingendem Pendel, drei Stunden lang gehend 88 Fl.

21. *Schritt-Zähler* in Taschenuhr-Form 16½ Fl.

22. *Vollständige Pendel-Apparate* zur Messung der Länge des einfachen Secunden-Pendels. Die gröfste Länge des Pendels, welche damit gemessen werden kann, ist gegen 6 Fuſs. *Der Preis eines solchen Pendel-Apparats ist noch nicht bestimmt, doch wird derselbe nicht über* 130 *Fl. gehen.*

23. *Achromatische Distanz-Messer* mit einem Fernrohr von 18 Zoll Brennweite und 17 Linien Oeffnung. Die Distanz, welche man mit diesem Instrument messen kann, geht bis auf 3000 Fuſs. Bei Bestellungen muſs diese Distanz jedesmal bestimmt werden, ob sie bis auf 1000, 2000 oder 3000 Fuſs gehen soll 143 Fl.

24. *Nivellir-Instrument*, bestehend in einem Gestell mit 3 Füſsen, worauf der Träger eines 15 zolligen achromatischen Fernrohrs befestigt ist. Die Libelle ist 7 Zoll lang, und zum Umhängen eingerichtet 110 Fl.
Gröſsere Fernröhre und Libellen erhöhen den Preis nach Verhältniſs.

25. *Meſstisch* nach neuester Construction, mit hölzernen Füſsen, und dem Obertheil ganz von Messing 44 Fl.

26. *Meſstisch* wie der vorhergehende; beim Obertheil sind die Schrauben von Messing, das übrige von Holz 27 Fl. 30 Kr.

27. *Kippregel* mit einfachem Fernrohr, Dioptern, Gradbogen und Lineas 44 Fl.

28. *Markſcheider-Inſtrument* beſtehend in
   a. Eiſenſcheibe 143 Fl.
   b. Gradbogen mit Senkel
   c. Haeng-Compaſs
   d. Zuleg-Inſtrument
   } in einem Futteral 99 Fl.

29. *Stangen-Zirkel* mit hölzerner Stange, ſanfter Bewegung und Mikrometer-Schraube 11 Fl.

30. *Transporteur* mit *Nonius*. Der Preis hängt von der Gröſse des Radius bei der Beſtellung ab.

31. *Copier-Maſchinen* mit meſſingener Säule und eiſernem Gerippe 350 Fl.; mit hölzerner Säule und Gerippe 136 Fl.

32. *Pantographen* zum Vergröſsern und Verkleinern der Zeichnungen 132 Fl.

33. *Maſchine* zum *Perſpectiv-Zeichnen* 16½ Fl.

43. *Bouſſolen* mit Nadel von 4 Zoll Länge und Dioptern 16½ Fl.; ohne Dioptern 11 Fl.

35. *Azimuthal-Compaſs* 70 Fl.

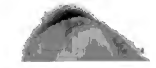
36. *Magnetiſche Inclinatorien* und *Declinatorien*.

37. *Luftpumpen* nebſt Apparaten. Die Gattung der Luftpumpe nebſt Zugehör muſs bei Beſtellungen genau angegeben werden.

Der Preis von No. 36. und 37. hängt von der Gröſse und Art der Beſtellung ab.

Auſser den hiergenannten Inſtrumenten werden noch auf beſondere Beſtellungen verſchiedene Arten von Maſchinen in dieſer Werkſtätte gemacht, als z. B.

Spinn-Maſchinen.
Kartätſch-Maſchinen.
Oehl-Preſſen mit Schrauben.
Hydroſtatiſche Preſſen.



Bohr-Maſchinen zu groſsen Cylindern.

Maſchinen, welche zum Münzprägen gehören, von welcher Art ſie auch ſeyn mögen.

Waagen von allen Gattungen.

Uhrmacher-Maſchinen.

Guillochier-Maſchinen.

Schlöſſer, unter dem Namen Engliſche Patent-Schlöſſer bekannt.

Thurm-Uhren von allen Gattungen.

Dann werden durch Obige auch noch in einer eigenen Anſtalt ſogenannte *Holzſchrauben* verfertigt, oder eiſerne Schrauben welche in Holz, zu Maſchinen, zum Zuſammenſchrauben von Käſten, Anſchrauben von Schlöſſern, Bändern etc. gebraucht werden. Ueber dieſelben wird ein eigener Preis-Courant bekannt gemacht werden.

Auf Verlangen, gegen 40 Kreuzer per Stück, werden perſpectiviſche Zeichnungen in groſs Quart-Format von den unter No. 1, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 22, 23 und 25, 24, 31 und 32 bemerkten Inſtrumenten abgegeben.

München den 1. September 1816.

J. Utzſchneider.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1816, ELFTES STÜCK.

I.

Ueber den verschiedenen Gehalt der atmosphärischen Luft an Kohlensäure, im Winter und im Sommer,

von

Theodor von Saussure in Genf.

Nach einer Vorlesung in der physikal. Gesellsch. zu Genf frei bearbeitet von Gilbert.

Zu den interessantesten Untersuchungen der Naturlehre gehören unstreitig diejenigen, welche man über die Mittel, deren sich die Natur zur Erhaltung der Ordnung der Dinge bedient, und über die Gesetze angestellt hat, nach welchen Pflanzen und Thiere, und selbst einige zusammengesetzte unorganische Körper, die einen sich auf Kosten der an-

dern so zerstören und bilden, daſs dennoch ein bleibendes Gleichgewicht zwischen ihnen besteht. Das Waſſer, die Luft und die Pflanzenerde, welche in diesem Geschäft vorzüglich thätig sind, werden dabei auf hunderterlei Weise verändert, scheinen sich zu erzeugen und zu zersetzen, und bleiben doch an der Oberfläche der Erde in unveränderter Menge und Ordnung. Betrachtet man die Sache nicht blos im Allgemeinen; so laſſen sich jedoch in diesen wechselnden Zusammensetzungen und Zersetzungen einige kurz dauernde Veränderungen bemerken, die es wichtig ist zu kennen. Ich werde die Leser hier von Veränderungen solcher Art unterhalten, welche ich in der Luft, in der wir leben, wahrgenommen habe, und will damit anfangen, die Meinungen anzuführen, welche man bisher über diesen Gegenstand gehabt hat.

Als man die Entdeckung des Stickgas, des Sauerstoffgas und des kohlensauren Gas, aus denen unsere Atmosphäre gemengt ist, gemacht hatte, und Methoden auffand, die Mengen derselben zu meſsen, schien sich den Beobachtern ein fruchtbares Feld neuer Forschungen zu öffnen. Es war zu erwarten, daſs sich nach Verschiedenheit des Klima, der Höhe, und der Natur des Bodens das Verhältniſs dieser Gemengtheile in der Atmosphäre veränderlich finden würde; durch wiederholte Versuche ist man aber dahin geführt worden, anzunehmen, daſs die chemische Beschaffenheit der Luft überall an der Erdfläche unveränderlich, und im ebenen Lande,

in allen Höhen, und zu allen Jahrszeiten dieselbe sey, abgesehen von dem Wasserdampf, und von ausserordentlichen und blos örtlichen Processen, welche die Atmosphäre an einzelnen Stellen verändern, z. B. bei feuerspeienden Bergen, bei Feuersbrünsten, oder beim Zusammenhäufen von Thieren in Oertern, wo die Luft keinen freien Zutritt hat.

Dieses Resultat ist überraschend, denn die Umstände, welche auf die chemische Beschaffenheit der Atmosphäre Einfluss haben, sind nach Verschiedenheit der Jahrszeiten und der Klimate ziemlich verschieden. Im Sommer wird der Atmosphäre durch mehrere Processe, welche im Winter nicht statt finden, Sauerstoff entzogen, insbesondere durch die Gährung der Pflanzenerde, bei der sich der Kohlenstoff dieser Erden mit dem Sauerstoff der Luft zu kohlensaurem Gas verbindet. In den niedrigen Temperaturen der Winter der höhern Breiten, geht eine solche Gährung nicht vor sich. Dagegen hauchen im Sommer die grünen Pflanzen im Sonnenscheine Sauerstoffgas aus, indem sie das kohlensaure Gas zersetzen. In unsern nebligen und bedeckten Wintern hört dieses Aushauchen auf, und fehlt also das Mittel, welches der Atmosphäre im Sommer das Sauerstoffgas auf der Stelle wiedergiebt, das während des Verbrennens und Athmens unaufhörlich eingesogen wird. Dass aber Theile der Atmosphäre, die tausende von Meilen von einander entfernt sind, sich auf der Stelle und gleichförmig mit

P 2

einander mengen follten, ift eine Annahme, die jedem widerfteht *).

Man hat angenommen, dafs die fchädliche Einwirkung der Gährung, des Athmens und des Verbrennens auf die Atmofphäre durch den entgegengefetzten Einflufs der Vegetation genau ausgeglichen werde, und dafs daher die Vegetation die einzige Urfach des in der Atmofphäre überall gleichen Sauerftoffgehaltes fey. Diefe Erklärung beruht aber allein auf unferer Unwiffenheit der andern Quellen, aus denen diefes Gas herrührt, und ftimmt nicht zu der gleichförmigen Zufammenfet-

*) Herr Gay-Luffac bemerkt hierbei in feinen *Annales t.* 2., fo etwas anzunehmen, fey allerdings ungereimt, er zweifle aber, dafs je irgend jemand diefes behauptet habe; dagegen fey es ganz vernünftig zu fagen, die Luft fey in beftändiger Bewegung nach horizontaler und nach fenkrechter Richtung, und es könne daher an demfelben Orte fich in kurzen Zeiträumen hinter einander Luft von den Polen und Luft von dem Aequator befinden. Der Wind fey nur fchwach, wenn er in 1 Stunde 6 Lieues zurücklege, und doch würde er bei einer folchen Gefchwindigkeit den Weg von Paris bis Genf in 15 Stunden, und von dem Nordpole oder von dem Aequator bis nach Frankreich in weniger als 8 Tagen zurücklegen. Eine fo fchnelle Bewegung der Luft und die beftändigen Strömungen herauf- und herabwärts feyen mehr als hinreichend, eine gleichförmige Verbreitung des kohlenfauren Gas zu bewirken, wenn gleich die Quellen deffelben an der Erdfläche fehr veränderlich find. Und er glaube nicht, dafs man fich die Sache je anders gedacht habe. *Gilb.*

zung der Atmoſphäre in allen Jahreszeiten. Will man ſich mit ungefährem Wiſſen begnügen, ſo läſst ſich behaupten, daſs, wenn man von der unbedeutenden Menge Sauerſtoffgas, welche die Pflanzen im Sonnenlichte entbinden, das noch abzieht, was ſie während der Nacht über eingeſchlürft haben, der groſse Verbrauch dieſes Gas bei der Gährung, beim Verbrennen und beim Athmen durch jene Entbindung keineswegs ausgeglichen werde.

Die Unveränderlichkeit der Zuſammenſetzung der Atmoſphäre iſt nur innerhalb gewiſſer Gränzen als bewieſen anzuſehen, welche durch den Grad der Genauigkeit beſtimmt ſind, die man in den Beobachtungen dieſer Art erreicht hat. Es herrſcht daher allerdings noch eine kleine Ungewiſsheit in dem Verhältniſſe, nach welchem in der Atmoſphäre die ſie bildenden Gasarten enthalten ſind; und es iſt die Frage, ob die Mengen derſelben nicht innerhalb der Gränzen dieſer Ungewiſsheit ſich verändern. Blos innerhalb dieſer Gränzen war es noch nöthig nachzuforſchen, ob das Verhältniſs unter den Beſtandtheilen der Atmoſphäre im Winter daſſelbe ſey als im Sommer, oder nicht?

Der *Sauerſtoffgehalt der Luft* läſst ſich nicht mit einer ſolchen Genauigkeit beſtimmen, wie es zur Beantwortung dieſer Frage nöthig wäre. Ich finde bei dieſer Beſtimmung eine Ungewiſsheit, die auf ungefähr $\frac{1}{400}$ des Raums der zerlegten Luft ſteigt, wenn ich mich der genaueſten Verfahren bediene, mit dem Volta'ſchen Eudiometer, dem Phosphor,

und den Schwefel-Wasserstoff-Alkalien. Man schreibt diesen Methoden gewöhnlich eine gröſsere Genauigkeit zu, als ihnen wirklich zukömmt, und ich halte es daher für nöthig, hier ihre Mängel nachzuweisen.

Die Fehler des Volta'schen Eudiometers haben ihren Grund zum Theil in der Schwierigkeit Wasserstoffgas anzuwenden, das von einerlei Beschaffenheit, oder von Stickgas und von Sauerstoffgas ganz frei ist. Wasserstoffgas, das mit dem Wasser der pneumatischen Wanne, oder auch nur mit dem in dem Eudiometer enthaltenen Wasser in Berührung ist, nimmt aus diesem Luft in veränderlichem Verhältnisse auf. Eine andere Quelle von Ungewiſsheit liegt in der Bestimmung der Gasmengen, die zu der Analyse gebraucht werden, weil theils das Wasser der Wanne nicht einerlei Temperatur mit der äuſsern Luft hat, theils die feucht gewordenen Theile des Apparats durch das Verdunsten der Feuchtigkeit mehr oder weniger erkältet werden. Ueberdem bleibt an den innern Wänden der eudiometrischen Röhre Wasser hängen in verschiedenen Mengen, und während der sehr kurzen Zeit, in der die Analyse vollendet seyn muſs damit Temperatur und Druck möglichst wenig sich verändern, vermindert sie den Raum, den das Gas einzunehmen scheint. Endlich werden die Resultate noch durch die Luft verändert, welche aus dem Wasser aufsteigt, wenn durch das Detoniren ein luftleerer Raum entsteht. Dieser Ungewiſsheiten ungeachtet

ſcheint das Volta'ſche Eudiometer doch bei relativen Beſtimmungen gröſsere Genauigkeit, als alle anderen zu geben. Was aber die abſolute Menge des Sauerſtoffgas betrifft, welche man mittelſt dieſes Inſtruments in der atmoſphäriſchen Luft findet, ſo erfordert ſie eine Correction wegen des ſalpeterſauren Ammoniaks, das meinen Beobachtungen zu Folge immer beim Verbrennen von Waſſerſtoffgas in atmoſphäriſcher Luft entſteht *).

Das Verfahren mit dem Phosphor giebt nicht mehr Genauigkeit, als das vorige, weil die phos-

*) Siehe *Annales de Chimie* t. 71., J. 1809. Hier ſtehen nämlich Herrn von Sauſſure's wichtige Beobachtungen über das Verbrennen verſchiedener Arten von Kohlen und des Waſſerſtoffgas, aus denen er unter andern Reſultaten folgende zieht: „Zerlegt man in dem Volta'ſchen Eudiometer Sauerſtoffgas, das mit Stickgas vermengt iſt, ſo verdichtet ſich während des plötzlichen Verbrennens mehr oder weniger Stickgas nach Verſchiedenheit der Mengung, und dieſes kann bei einer einzigen Detonation auf 2 Hundertel des Stickgas ſteigen. Auch die Natur der Erzeugniſſe dieſer Verdichtung ſind verſchieden nach Verſchiedenheit der Mengung. Bleibt nach dem Detoniren eine groſse Menge Sauerſtoffgas zurück, ſo findet ſich freie Salpeterſäure oder ſalpetrige Säure. Iſt dagegen Waſſerſtoffgas in Uebermaſs vorhanden, ſo erhält man neutrales ſalpeterſaures Ammoniak. Beim langſamen Verbrennen von Waſſerſtoffgas (ſo wie alles Kohlen-Waſſerſtoffgas) in der atmoſphäriſchen Luft entſteht immer Waſſer, das mit ſalpeterſaurem Ammoniak geſchwängert iſt.“

Gilbert.

phorige Säure, welche bei dem langſamen Verbrennen deſſelben entſteht, nachdem alles Sauerſtoffgas eingeſchlürft worden (nach Sir Humphry Davy) das Waſſer zerſetzt und durch das entbundene Waſſerſtoffgas den Raum des Stickgas vergröſsert. — Schwefel-Waſſerſtoffſaures Kali oder Schwefel-Waſſerſtoffſaurer Kalk fahren fort, auch nachdem ſie mit Stickgas geſchwängert worden, dieſes Gas ſehr langſam zu verſchlucken.

Alle dieſe Proceſſe geben, wie mehrere Phyſiker gefunden haben, wenn man ſie mit Sorgfalt ausübt, und die hier angezeigten Irrthümer möglichſt zu vermeiden ſucht, der atmoſphäriſchen Luft einen Gehalt an Sauerſtoff von 21 in 100 Maſs, doch nur bei Vernachläſſigung der Bruchtheile, die mir dieſen Gehalt zwiſchen 20,6 und 21 Hunderteln veränderlich zu machen ſcheinen.

Die *Menge des kohlenſauren Gas*, welche in der atmoſphäriſchen Luft enthalten iſt, läſst ſich mit einer viel gröſsern Genauigkeit als die des Sauerſtoffgas auffinden. Dieſes rührt zum Theil daher, weil ſie ſich durch das Gewicht des Niederſchlags beſtimmen läſst, den das kohlenſaure Gas mit einigen Reagentien bildet, indeſs man bis jetzt kein anderes Verfahren kennt, die Menge des Sauerſtoffgas zu ſchätzen, als durch Veränderungen des Raumes, den die Luft einnimmt, und dieſe Veränderungen werden faſt immer durch Verſchiedenheiten in dem Druck und der Temperatur, die ſich nicht mehr ſchätzen laſſen, modificirt.

Ich habe im Monate *Januar* in 10000 Maſs atmoſphäriſcher Luft vom platten Lande 4,7 Maſs kohlenſaures Gas gefunden; dagegen in eben ſo viel Luft eines Zimmers, das nicht geheitzt wurde, und in das ſeit 12 Stunden niemand hinein gekommen war, 6,8 Maſs kohlenſaures Gas. Dieſes Zimmer faſste 960 Kubikfuſs und hatte zwei Thüren und ein groſses Fenſter, das nicht gut ſchloſs. Die Nacht ſchliefen in demſelben zwei Menſchen, und den andern Morgen fanden ſich in 10000 Maſs der Luft 15,6 Maſs kohlenſaures Gas. Dieſe drei Arten von Luft wurden auch in dem Volta'ſchen Eudiometer unter einerlei Umſtänden zerlegt, dabei zeigte ſich aber in dem Sauerſtoffgehalte derſelben keine bedeutende Verſchiedenheit. Und doch leidet es keinen Zweifel, daſs nicht die Menge des Sauerſtoffgas in eben dem Verhältniſſe ſich vermindert haben muſste, als die des kohlenſauren Gas ſich vermehrt hatte; nur war das Verfahren, das zum Meſſen des Sauerſtoffgehalts angewendet wurde, nicht genau genug, um dieſe Verſchiedenheit wahrnehmbar zu machen.

Die Menge des kohlenſauren Gas in der atmoſphäriſchen Luft habe ich durch folgendes Verfahren beſtimmt. Ich brachte die Luft in einen Ballon aus Glas, der 13,818 Litres faſste; ihn verſchloſs eine aufgeſchraubte mit einem Hahn verſeſehene Meſſingplatte. In dieſen Ballon brachte ich Barytwaſſer, und beſtimmte aus dem Gewichte des kohlenſauren Baryts, der ſich in dem Ballon nieder-

schlug, die Menge des kohlensauren Gas, indem ich auf 100 Gewichtstheile kohlensauren Baryt 22 Gewichtstheile Kohlensäure rechnete. Um die Genauigkeit dieses Verfahren zu beurtheilen, muſs man es indeſs im Einzelnen kennen.

Es wurden 60 Gramme Barytwasser, das mit gleichen Theilen Wasser verdünnt worden war, in eine Flasche gefüllt, welche die doppelte Menge enthalten konnte, und einen Hals von 4 Centimeter Weite hatte. Ihr Bauch war nicht viel weiter. Die Flasche wurde an einen Messingdraht gebunden, mittelst dessen sie sich in den Ballon hinein und wieder heraus bringen lieſs. Damit sich aus dem Fett, womit die Theile, welche den Ballon luftdicht verschlieſsen, überzogen sind, kein kohlensaures Gas entbinde, muſs das Fett ein volles Jahr früher aufgetragen seyn, als man den Versuch anstellt, und von allen Theilen weggenommen werden, welche nicht einer an den andern anschlieſsen. Bei jedem der folgenden Versuche wurden der Ballon, nachdem er luftleer gepumpt worden, und die mit ihrem Glasstöpsel verschlossene Flasche mit Barytwasser, mitten am Tage, nach einer trocknen und luftigen Wiese gebracht, die eine Stunde von Genf, nahe am Ufer des Sees liegt. Ich lieſs hier Luft aus der Schicht, welche sich in 4 Fuſs Höhe über dem Boden befand, in den Ballon steigen, und schloſs in ihm die Flasche unmittelbar ein nachdem ich sie geöffnet hatte. So lieſs ich den Ballon zwei Monate lang stehen, denn ich habe mich

vergewiſſert, daſs ſpäterhin kein Niederſchlag mehr erfolgt, und daſs die Operation bis dahin ſtets vollendet iſt. Während dieſer Zeit ſchüttelte ich den Ballon häufig, um die an der Oberfläche des Barytwaſſers ſich bildende Rinde kohlenſauren Baryts zu zerbrechen; ein Theil dieſes Salzes hängt ſich indeſs feſt an den Wänden der Flaſche an. Nach zwei Monaten öffnete ich den Ballon, nahm die Flaſche heraus, verſchloſs ſie, lieſs ſie dann eine Zeit lang ruhig ſtehen, und goſs darauf das Flüſſige ſorgfältig ab. Nun wurde der Niederſchlag mehrmals gewaſchen, getrocknet und gewogen, in der Flaſche ſelbſt, in der er ſich gebildet hatte, bis ungefähr auf 1 Milligramm. Ich beſtimmte dann das Gewicht der Flaſche, nachdem ich ſie mittelſt einer Säure gereinigt hatte; der Unterſchied beider Gewichte gab, was ich ſuchte.

Folgendes ſind die Reſultate von 3 Verſuchen die ich im Winter, und von 3 Verſuchen, die ich im Sommer angeſtellt habe:

	Verſuche im Winter			Verſuche im Sommer		
Stand des	1809 31 Jan.	1811 2. Jan.	1812 7. Jan.	1810 20 Aug	1811 27. Jul	1815 15. Jul
Thermometers, C. Gr.	− 5°	−6°,56	+1°,25	21°,87	22°,5	28°,15
Barometers, Met.	0,7399	0,7223	0,7219	0,735	0,7298	0,7348
Haar-Hygrometers	—	71°	73°	78°	69°	77°
Zuſtand des Himmels	hell, ſtill	be- deckt, ſtill, die Erde be- ſchneit	be- deckt, ſehr ſchw. SW Wind	hell, ſehr ſchw. NW Wind	hell, ſtill	be- deckt, ſehr ſchw. SW Wind

	Versuche im Winter			Versuche im Sommer		
	1809 31 Jan.	1811 2. Jan.	1812 7. Jan.	1810 20 Aug.	1811 27 Jul.	1813 15. Jul.
Gewicht des in 13,811 L. Luft entstandenen kohlensauren Baryts, Milligramme	56	56	60	85	70	76
Also sind enthalten in 10000 Gewthln Luft an Kohlensäure, Gewichtstheile	6,95	7,08	7,81	11,83	9,84	10,83
Und 10000 Mass atmosph. Luft enthielten Mass kohlensaures Gas	4,57	4,66	5,14	7,79	6,47	7,13

Im Mittel aus diesen Versuchen enthielten also 10000 Maass atmosphärischer Luft

im Winter 4,79 Mass kohlensaures Gas,

im Sommer 7,13 Mass,

und waren also dem Gewichte nach in 10000 Theilen atmosphärischer Luft enthalten

im Winter 7,28 Gewichsttheile kohlensaures Gas,

im Sommer 10,83 Gewichtstheile.

Es verhalten sich also die Mengen der Kohlensäure, welche im Winter und welche im Sommer in der atmosphärischen Luft gefunden werden, zu einander wie 6,72 : 10, oder ungefähr wie 2 : 3.

Im *Frühjahr* habe ich nur einen, und im *Herbste* nur zwei Versuche dieser Art angestellt. Und nach diesen enthielten 10000 Mass atmosphär. Luft

am 24. Mai 1811, bei 19½° C. Wärme, 0,73 Meter Druck, hellem Wetter und sehr schwachem NWWind, 6,22 Maass kohlensaures Gas;

am 16. Oktober 1811, bei 18¾° C. Wärme, 0,755 Meter Druck, hellem und ſtillem Wetter, 6,355 Maſs kohlenſaures Gas;

und am 10. November 1810, bei 8,75° C. Wärme, 0,751 Meter Druck, und *ſehr heftigen* SWWind, 4,25 Maſs kohlenſaures Gas.

Dieſe Reſultate belehren uns, daſs bei faſt völliger Windſtille die Atmoſphäre im Sommer eine viel gröſsere Menge kohlenſaures Gas als im Winter enthält. Und da die Menge deſſelben ſich nicht verändern kann, ohne daſs nicht zugleich das Verhältniſs der beiden andern Beſtandtheile der Luft verändert wird, (des Sauerſtoffs und des Stickſtoffs,) ſo ſchlieſse ich daraus, daſs die Luft im Winter verhältniſsmäſsig mehr Sauerſtoffgas enthält und alſo reiner iſt, als im Sommer. Es iſt aber bekannt, daſs beim Gähren und beim Athmen ſo viel Sauerſtoffgas verſchluckt als kohlenſaures Gas gebildet wird (mit wenigen Ausnahmen, die hier ohne Bedeutung ſind), während das Stickgas der Luft dabei keine merkbare Veränderung leidet.

Es ſcheint mir aus dieſen Betrachtungen überdem zu folgen, daſs der ſchädliche Einfluſs der Gährung, des Verbrennens und des Athmens auf die Atmoſphäre durch die verbeſſernde Wirkung der Vegetation nicht ganz ausgeglichen wird, und daſs folglich, der allgemein angenommenen Meinung entgegen, dieſe letztere nicht die einzige Quelle des Sauerſtoffgas ſeyn kann, ſondern daſs es noch mehrere geben muſs, die bis jetzt noch unbeſtimmt ſind. Will man die bleibende Gegenwart des Sauerſtoff-

gas allein der Vegetation zuſchreiben, ſo wäre es unbegreiflich, wie die Luft im Sommer, das iſt während der Zeit, wenn dieſe Wirkung am thätigſten iſt, minder rein als im Winter ſeyn könnte.

Welche Bewandtniſs es indeſs auch mit dieſen Meinungen habe, ſo ſcheint mir das Auffinden des veränderlichen Gehalts der Luft an Kohlenſäure nach Verſchiedenheit der Jahrszeiten und wahrſcheinlich auch der Klimate, zu einer Menge wichtiger Beobachtungen Gelegenheit zu geben, wenn man den von mir betretenen Weg mit Sorgfalt verfolgt.

Ich ſchlieſse mit der Bemerkung, daſs die Beſtimmung der Menge dieſes Gas in der Atmoſphäre uns das empfindlichſte eudiometriſche Mittel an die Hand giebt, die örtlichen Veränderungen der Atmoſphäre, und die verſchiedenenen Grade ihrer Heilſamkeit wenigſtens zum Theil zu erforſchen *).

*) Herr Gay-Luſſac bemerkt an dem angeführten Orte, er könne zwar dieſen Verſuchen des Herrn von Sauſſure, keine Verſuche entgegenſetzen, bezweifle aber deſſen ungeachtet die Reſultate derſelben. So klein und unbedeutend die Verſchiedenheit von 2,54 Theilen auf 10000 Theile Luft auch ſey, welche im Sommer mehr als im Winter an kohlenſaurem Gas in der Atmoſphäre vorhanden ſeyn ſollen, ſo führe ſie doch zu ſo übertriebenen Reſultaten, daſs es ſehr ſchwer werde, an ſie zu glauben. Da das Meer nicht gährt und doch ¾ der Oberfläche der Erde bedeckt, ſo müſs-

te das feste Land im Sommer 2,34 $\times \frac{5}{2}$ = 5,85 Raumtheile kohlensaures Gas auf 10000 Theile Luft erzeugen, und so viel würde eine Wassersäule von 8,5 Millimeter Höhe das Gleichgewicht halten. Da auch Felsen, Sandwüsten, und die ewigen Eisfelder nicht gähren und kein kohlensaures Gas erzeugen, so lasse sich die Menge dieses Gas, welches sich an den Orten, wo die Pflanzenerde gährt, in einem Sommer, erzeugen müfste, auf wenigstens 10 Zoll Wasserhöhe erhöhen. In einer solchen Menge Kohlensäure sey aber blos an Kohlenstoff so viel vorhanden, dafs sich die ganze Oberfläche des gährenden Erdreichs damit 2 Millimeter oder 1 Linie hoch bedecken liefse. Davon unabhängig sey noch der Kohlenstoff, den die Pflanzen selbst sich aneignen. Auch müfste die Erzeugung von kohlensaurem Gas durch Gährung im Sommer noch um vieles gröfser seyn, weil bei der beständigen Bewegung in der Atmosphäre die Sommer-Erzeugung an einem Orte sich mit der gleichzeitigen Winter-Erzeugung an andern Orten ausgleichen müfste. Selbst der zehnte Theil der Gröfse, welche Herr von Saussure angiebt, scheint Herrn Gay-Lussac aus diesen Gründen noch übertrieben zu seyn.

Gilbert.

II.

Ueber den Strontian-Gehalt des Arragonit, nach den Verſuchen der Herren Bucholz und Meiſsner,

von

Gay-Lussac *).

Herr Stromeyer hatte aus ſeinen Zerlegungen vieler Arragonite den Schluſs gezogen, daſs alle Arten von Arragonit 1,2 oder 4 Procent kohlenſauren Strontian enthalten, und daſs, ſo gering dieſe Menge auch ſey, ſie ſich doch nicht für blos zufällig nehmen laſſe, und höchſt wahrſcheinlich die Verſchiedenheit zwiſchen den phyſikaliſchen Eigenſchaften des Arragonit und des rhomboidalen Kalkſpaths begründe. Herr Stromeyer hat zwar in der ſogenannten *Eiſenblüthe*, einer Stalactitart, welche die Herren Bournon und Cordier zu dem Arragonite rechnen, noch in dem Mineral der *Porta Weſtphalica* bei Minden, welche Andere für Arragonit ausgegeben hatten, Strontian finden können; bei

*) Frei bearbeitet nach den *Annales de Chimie et de Phyſique* 1816. t. 2., von *Gilbert.*

genauerer Unterſuchung dieſer beiden Minerale überzeugte er ſich aber, daſs ſie eine rhomboidiſche Structur haben, daher er es auch auſser Zweifel hält, daſs ſie zu dem Kalkſpathe und nicht zu dem Arragonite gehören.

Enthielte aller Arragonit Strontian, ſo wäre es ganz natürlich, hierin die Urſach der phyſikaliſchen Eigenſchaften zu ſetzen, welche ihn von dem rhomboidalen Kalkſpathe unterſcheiden. Denn in einem zuſammengeſetzten Körper müſſen alle Beſtandtheile deſſelben zu ſeinen Eigenſchaften beitragen, und wir ſehen, daſs ſehr geringe Mengen Kohlenſtoff, die nicht minder beträchtliche Verſchiedenheit zwiſchen Eiſen und Stahl hervorbringen. Man darf überhaupt nicht glauben, daſs ein Körper, der in einer Verbindung nur in einer ſehr kleinen Menge, und, wie es ſcheint, nach keinem beſtimmten Verhältniſſe, vorhanden iſt, blos zufällig und ohne Einfluſs auf die Eigenſchaften der Verbindung ſey. Nach der Idee, welche wir uns von den Körpern machen, können ſich ihre Molecüle in Gruppen vereinigen, und dieſe Gruppen aufs neue als kleinſte Theilchen ſich mit fremdartigen Molecülen verbinden. Dieſe Verbindungsart finden wir in Körpern, welche aus einer groſsen Menge von Beſtandtheilen zuſammengeſetzt ſind, und ich halte es für wahrſcheinlich, daſs ſich die Molecüle in Gruppen vereinigen, die ſich bei den Verbindungen, ſey es zu Folge ihrer Geſtalt, oder der Kräfte, die ſie beleben, wie einfache Molecüle ver-

halten. Auf diefe Art wenigftens würde ich mir die Verbindung von Eifen und Kohlenftoff im Stahle, und die des kohlenfauren Kalks und kohlenfauren Strontians im Arragonit denken; und ich zweifle nicht, dafs die Gefetze der beftimmten Proportionen nicht auch hier fich wirkfam zeigen.

Es giebt aber noch eine andere Art, die Verbindungen zweier Körper in fo verfchiedenem Verhältniffe, zu betrachten, auf die man bis jetzt nicht aufmerkfam gewefen ift. Bringt man Kryftalle von Alaun mit Ammoniak-Bafis in eine gefättigte Auflöfung von Alaun mit Kali-Bafis, fo wachfen fie in ihr regelmäfsig fort durch parallele Lagen; und bringt man fie dann in eine gefättigte Auflöfung der erften Art von Alaun, fo wachfen fie auch in diefer wieder regelmäfsig fort, fo dafs man fehr regelmäfsige Kryftalle erhält, welche aus Lagen von verfchiedener Natur zufammengefetzt find. Giefst man beide Auflöfungen zufammen, fo wachfen auch dann noch in ihr die Kryftalle, indem fie fich der Alaun-Molecüle mit Kali-Bafis und derer mit Ammoniak-Bafis ohne Auswahl bemächtigen, und fich dann alfo nach fehr variablen Verhältniffen gemifcht zeigen werden. Diefer Erfolg hat feinen Grund offenbar darin, dafs die Molecüle beider Arten von Alaun einerlei Geftalt, und unftreitig auch einerlei Kräfte befitzen, und dafs es daher für das Anwachfen des Kryftalls gleichgültig ift, ob er fich eines Molecüls der einen oder der andern Alaunart bemächtigt. So oft alfo diefer Umftand ftatt findet,

das heiſst, wenn Molecüle verſchiedener Natur auf einerlei Weiſe zur Bildung eines Kryſtalls beitragen können, ſo muſs man erwarten, zuſammengeſetzte Körper nach jedem Verhältniſſe entſtehen zu ſehen. Dieſes iſt alſo eine den ſchon bekannten Urſachen noch beizufügende Urſach von Abweichungen von dem allgemeinen Geſetze der beſtimmten Proportionen.

Was den Arragonit betrifft, ſo laſſen ſich jedoch die eigenthümlichen Eigenſchaften deſſelben nicht mit Hrn. Stromeyer daraus erklären, daſs ihm Strontian beigemiſcht iſt. Denn es iſt nicht in allen Arten von Arragonit Strontian enthalten, wie die Verſuche lehren der HH. Bucholz in Erfurt und Meiſsner [aus Halle, damals Herrn Bucholzen's Gehülfe, jetzt wieder in Halle.] Die Abhandlung, in der ſie dieſe ihre Verſuche bekannt gemacht haben (im Schweigger'ſchen Journ. für Chemie Th. 13.) nimmt 71 Seiten ein, und ſind in einem ſolchen Detail beſchrieben, daſs ſie das gröſste Vertrauen einflöſsen würden, wenn auch nicht der Name Bucholz ihnen zur Empfehlung diente. Ich will die Reſultate derſelben hier ſo kurz als möglich angeben.

Gleich, als Herrn Stromeyer's Entdeckung bekannt wurde, hatte ſich Herr Bucholz umſonſt bemüht, in einigen Arten von Arragonit Strontian aufzufinden, ſowohl durch das Stromeyer'ſche Verfahren, als durch Auflöſen des Aragonit in Salpeterſäure, Zerſtörung des entſtande-

nen ſalpeterſauren Salzes durch Erhitzen, und durch Auflöſen des Strontian in ſo wenig Waſſer, daſs der Kalk nicht aufgelöſt wurde. Da Herr Bucholz fürchtete, nicht unter denſelben Umſtänden als Hr. Stromeyer gearbeitet zu haben, ſo nahm er Herrn Meiſsner zu Hülfe, um eine groſse Menge von Arragoniten zu analyſiren.

Es kam ihnen zuerſt darauf an, die beiden eben erwähnten Arten der Analyſe zu prüfen, und dabei bedienten ſie ſich des Arragonits von *Neumarkt*, weil ſie davon eine bedeutende Menge beſaſsen. Sie löſten ihn in Salpeterſäure auf. Das Salz, welches entſtand, war vollkommen neutral. Der Rückſtand der bis zur Trockniſs abgedampften Auflöſung wurde zu einem feinen Pulver zerrieben, und in einer gläſernen Flaſche mit dem Dreifachen ſeines Gewichts abſoluten Alkohol übergoſſen, welches das ſchicklichſte Verhältniſs iſt, um die Maſſe aufzulöſen. Es löſte ſich alles auf unter Erhitzung, bis auf einen kaum wahrnembaren Rückſtand; es ſchied ſich aber weder durch Ruhe, noch durch möglichſt langſames Abdampfen ſalpeterſaurer Strontian daraus ab. Bei fortgeſetztem Abdampfen erhielten ſie eine kryſtalliniſche Maſſe ſalpeterſauren Kalks, welche auf Filtrirpapier der Luft ausgeſetzt zerfloſs, ohne den geringſten Rückſtand zu laſſen. Sie verſuchten nun das Bucholz'ſche Verfahren, mittelſt deſſen Herr Gehlen ein wenig Strontian in dieſer Arragonit-Art gefunden haben wollte, konn-

ten aber bei aller Aufmerkſamkeit in zwei Verſuchen nichts davon entdecken.

Sie finden, daſs abſoluter Alkohol in der gewöhnlichen Temperatur $\frac{1}{4000}$ ſeines Gewichts ſalpeterſauren Strontian auflöſt, und daſs die Anweſenheit von ſalpeterſaurem Kalk die Auflöslichkeit deſſelben eher vermindert als vermehrt. Dagegen löſt ſich dieſes letztere Salz in ſehr groſser Menge in abſolutem Alkohol auf. Mit $1\frac{1}{2}$ Theilen Alkohol iſt die Auflöſung Syrupartig und geht ſchwer durch das Filtrum; mit 2 Theilen läſst ſie ſich ſehr leicht filtriren.

Da der Strontian im Arragonit an Kohlenſäure gebunden iſt, bei dem Stromeyer'ſchen Verfahren aber die Menge deſſelben nach der Menge ſalpeterſauren Strontians, welche man erhält, beſtimmt wird, ſo verwandelten die HH. Bucholz und Meiſsner kryſtalliſirten ſalpeterſauren Strontian in kohlenſauren, und dabei fanden ſie, daſs 100 Theile *ſalpeterſaurer Strontian* $69\frac{1}{2}$ Theile vollkommen trocknen *kohlenſauren Strontian* geben.

Nach dieſen vorläufigen Verſuchen wendeten ſich nun beide Chemiker zu der Analyſe von 12 verſchiedenen Arragonit-Arten, welche ſie beſaſsen.

Der Arragonit von *Neumarkt* gab bei einer neuen Analyſe wiederum keine Spur von Strontian. Er beſteht ganz aus kohlenſaurem Kalk, dem eine ſehr geringe Menge Gyps beigemengt iſt.

Der Arragonit aus *Spanien* gab kohlenſauren

Strontian, die Menge deſſelben iſt aber in verſchiedenen Stücken verſchieden. Keine Art von Arragonit iſt ganz rein. In denen, welche keinen kohlenſauren Strontian enthalten, erſetzt etwas Gyps die Stelle deſſelben, manchmal auch etwas Eiſen und Thonerde, wie in dem Arragonit von *Limburg.*

Das Reſultat dieſer Unterſuchungen der HH. Bucholz und Meiſsner iſt folgendes: Einige Arragonite enthalten kohlenſauren Strontian, andere nicht; und doch ſcheinen die letztern alle weſentlichen mineralogiſchen Charaktere, welche den erſtern eigen ſind, zu beſitzen. Der Strontian iſt daher für eine blos zufällige Beimengung zu halten, welche an der Kryſtalliſation des Arragonit keinen Antheil hat. Auch iſt die Menge deſſelben immer nur ſehr klein und ſehr variabel, und oft fehlt er ganz. *Keinen* Strontian enthalten die Arragonite von *Neumarkt, Salſeld, Minden, Baſtenne* und *Limburg*. Die andern ſieben Arragonite enthalten folgende Mengen von Strontian in 100 Theilen: Arragonit aus *Spanien* $\frac{5}{7}$ bis $\frac{3}{4}$ Theile, und eine andere Art von daher in ſehr ſchönen Kryſtallen $1\frac{1}{8}$ Theil; Arragonit aus *Böhmen* $1\frac{1}{9}$; ſtängliger Arragonit aus *Auvergne* $2\frac{1}{3}$; ein anderer *franzöſiſcher* Arragonit, unbekannt woher, $1\frac{1}{3}$ Theile; ſtrahliger Arragonit von *Büdheim* $2\frac{1}{3}$ Theile.

Dieſe Reſultate, welche von denen des Herrn Stromeyer ſehr verſchieden ſind, beweiſen, daſs

der kohlenſaure Strontian nach keinen feſten und beſtimmten Verhältniſſen in den Arragoniten, die ihn enthalten, ſondern nur zufällig vorkömmt.

G. L.

III.

Bemerkungen über den vorhergehenden Aufſatz, und Rechtfertigung ſeiner Meinung von der Natur des Arragonits,

von dem

Prof. STROMEYER in Göttingen.

(In einem Briefe an den Profeſſor Gilbert.)

Göttingen den 29. Sept. 1816.

Sie fordern mich auf, Ihnen meine Gedanken über den Ihrem Briefe in der Ueberſetzung beigelegten Aufſatz zu ſagen, worin Herr Gay-Luſſac, in den *Annales de Chimie*, die Verſuche der Herren Bucholz und Meiſsner über den Arragonit in einem kurzen Auszuge mittheilt. Zwar habe ich ſchon in demſelben Bande des Schweigger'ſchen Journals, worin die Analyſe des Arragonits der HH. Bucholz und Meiſsner enthalten iſt, (B. 13.

S. 490.) über diese Analysen und die Folgerungen, welche die beiden Chemiker aus ihnen gezogen haben, meine Meinung freimüthig geäußsert, entspreche aber doch gern dieser Forderung, da sie von Ihnen kömmt, und Ihre Annalen auch zuerst meine Erfahrungen über den Arragonit bekannt gemacht haben.

Ich bin mit Hrn. Gay-Lussac völlig einverstanden, dass, wenn auch nur in einer einzigen Abänderung des Arragonits sich durchaus kein kohlensaurer Strontian finden sollte, dieses Beispiel schon hinreichen würde, um die Meinung zu widerlegen, dass die Verschiedenheit des Arragonits vom Kalkspathe, ihren Grund in dem Vorhandenseyn des kohlensauren Strontian und in der chemischen Verbindung desselben mit dem kohlensauren Kalk habe; wie dieses Herr Gay-Lussac auch aus gedachter Notiz hätte ersehen können. Beweisen daher die Versuche der HH. Bucholz und Meissner wirklich das, was sie nach diesen Chemikern beweisen sollen, so ist meine Meinung über die Natur des Arragonits widerlegt. Aber thun das diese Versuche wirklich? Darin, dass Herr Gay-Lussac ein so grosses Vertrauen in die Genauigkeit der Versuche des Herrn Bucholz setzt, denkt wohl niemand mit ihm übereinstimmender, als ich. Ohne durch das bis ins kleinste gehende Detail, womit Bucholz seine Versuche zu beschreiben pflegt, erst in dieser Meinung bestärkt worden zu seyn, habe ich mich durch viele eigene Versuche von der Zuverlässigkeit und Ge-

nauigkeit der Arbeiten dieſes vortrefflichen Chemikers überzeugt, und es bedauert daher gewiſs auch niemand mehr als ich, daſs Hr. Bucholz durch die zunehmende Schwäche ſeines Geſichts ſelbſt zu experimentiren leider verhindert wird, und auf die Augen Anderer ſich verlaſſen muſs.

Ein Umſtand, an den Hr. Gay-Luſſac aber nicht gedacht zu haben ſcheint, iſt bei der Erörterung dieſes Gegenſtandes vor allen andern zu berückſichtigen; die Frage nämlich, ob denn auch alle Arragonite, welche von den beiden Chemikern unterſucht worden ſind, und worin ſie keinen Strontian gefunden haben, wirklich *Arragonite* waren. Hätte Herr Gay-Luſſac meine erwähnten Gegenbemerkungen geleſen, ſo würde er wiſſen, daſs dieſes nicht mit allen der Fall geweſen iſt; und wo Ein Miſsgriff dieſer Art vorgegangen iſt, ſollte man billig das Ganze zuvor etwas mehr prüfen, ehe man damit gegen Andere zu Felde zieht. Damals konnte ich einen ſolchen Irrthum nur in Hinſicht des Pſeudo-Arragonits von der *Porta Weſtphalica* bei *Minden* rügen. Gegenwärtig kann ich dieſes auch in Betreff des ſogenannten dichten Arragonits von *Limburg* thun. Dieſes Foſſil gehört ebenfalls durchaus nicht zum Arragonit, ſondern iſt ein *Bitterkalk*, welcher den Uebergang vom blättrigen zum dichten macht, und in 100 Theilen aus etwa 33,0 Theilen kohlenſaurer Magneſia und 67,0 Theilen kohlenſaurem Kalk zuſammengeſetzt iſt. Ueberhaupt ſieht

mancher ſtängliche Kalkſpath und Bitterkalk ſehr täuſchend dem Arragonit ähnlich, und es gehört dann ein ſehr geübtes mineralogiſches Auge dazu, um ſie ſogleich von einander zu unterſcheiden. Dazu kömmt noch, daſs mancher Arragonit ſehr innig mit ſtänglichem Kalkſpath durchwachſen iſt, ſo daſs man jedes einzelne Stückchen ſorgfältig mit der Loupe vom Kalkſpathe ſondern muſs. Dieſes iſt unter andern der Fall mit dem Arragonit von *Neumarkt*, und daher mag es wohl kommen, daſs die HH. Bucholz und Meiſsner keinen Strontian darin finden konnten, während Gehlen und ich ihn daraus erhalten haben. Hätten überhaupt jene Chemiker ſich nicht darauf beſchränkt, ihre ſogenannten Arragonite auf einen Strontiangehalt zu unterſuchen, ſondern hätten ſie ſie vollſtändig analyſirt, ſo würden ſie in einen ſolchen Irrthum nicht gefallen ſeyn. Verhält ſich aber die Sache auf dieſe Art mit drei von den Foſſilien, welche die HH. Bucholz und Meiſsner als Arragonite, die keinen Strontian enthalten, aufgeführt haben, ſo darf man doch auch wohl in Betreff der beiden noch übrigen Beiſpiele, einen beſcheidenen Zweifel hegen.

In der That würde es dann auch ein höchſt ſonderbarer Zufall ſeyn, wenn mir unter einer Zahl von 15 verſchiedenen Abänderungen des Arragonits, welche ich bis jetzt unterſucht habe, und unter denen mehrere aus Gegenden herrühren, die ſehr weit von einander entfernt ſind, auch nicht ei-

ne einzige ſollte vorgekommen ſeyn, worin der Strontian durchaus gefehlt hätte, (falls es deren wirklich giebt), während von den 9 Arragonit-Abänderungen, von welchen die Herren Bucholz und Meiſsner in gedachter Abhandlung die Prüfung mittheilen *), dieſes ſogar bei 5 der Fall geweſen ſeyn ſoll.

Daſs ferner der kohlenſaure Strontian im Arragonit nicht in einem ſtets gleichen Verhältniſs vorkommt, iſt meiner Behauptung keineswegs zuwider. Schon in meiner, in den Göttinger *Commentationen* befindlichen Abhandlung, habe ich dieſes ausdrücklich erwähnt. Sehr wahrſcheinlich, ja gewiſs, variirt die Menge deſſelben aber nach mehreren feſten Verhältniſſen, die ebenfalls ihren Aequivalenten proportional ſind, wie dies bei dem Bitterkalk der Fall iſt, wo ich ſchon über 7 verſchiedene Verhältniſſe der Art kenne. Nur wird es ſchwer ſeyn, dieſes beim Arragonit durch Verſuche zu beſtimmen, ſo lange wir keine Mittel haben, Kalk und Strontian durch Präcipitation von einander zu ſcheiden; denn dazu gewährt die

*) Die HH. Bucholz und Meiſsner führen zwar an, ſie hätten 13 verſchiedene Arten Arragonit zergliedert, ſie haben indeſſen ein und dieſelbe Abänderung als von verſchiedenen Orten herkommend, ein paar Mal doppelt aufgeführt, ſo daſs zuſammen nur 9 wirklich verſchiedene Abänderungen herauskommen. *Str.*

Scheidung mittelst des absoluten Alkohols nicht Schärfe genug.

Diese Bemerkungen werden hoffentlich hinreichen, die von mir aus meinen Untersuchungen über den Arragonit gezogenen Folgerungen auch gegen die Einwürfe des Herrn Gay-Lussac zu schützen. Ich muss Ihnen indess schliesslich noch Eine Erfahrung mittheilen, welche mir für meine Meinung noch besonders recht günstig zu seyn scheint. Es findet sich nämlich in denjenigen Arragoniten, welche die mineralogischen Charaktere des Arragonits am deutlichsten und hervorstechendsten besitzen, auch durchgehends eine weit grössere Menge kohlensaurer Strontian, als in denen, in welchen diese Charaktere sich nicht so deutlich ausgedrückt zeigen, und diese letztern sind es, welchen gemeiniglich Kalkspath eingemengt ist.

IV.

Beitrag zur chemischen Kenntniſs des Strontians und seiner Salze,

von

dem Prof. Stromeyer in Göttingen.

(Im Auszuge aus einer Vorlesung in der Kön. Ges. d. Wiss. zu Gött. am 10. Febr. 1816.)

Herr Professor Stromeyer war von einem seiner ehemaligen Zuhörer zu Münden, mit einem bedeutenden Vorrathe von dem blättrigen Cölestin versehen worden, welcher vor sechs Jahren im Hannöverschen am Süntel, unweit Münder entdeckt, und von ihm und Herrn Prof. Hausmann gemeinschaftlich untersucht worden war*). Schon lange hatte er sich die Gelegenheit gewünscht, das chemische Verhalten des Strontians aufs neue zu untersuchen, und er benutzte daher seinen Vorrath

*) Diese Annalen Jahrg. 1814 B. 46. S. 420. Der Cölestin kömmt dort als ein untergeordnetes Glied der Muschelkalkstein-Formation vor. Als ein ähnliches Glied jüngerer Flötzformationen hat er sich ganz vor Kurzem an der Jenaer Chaussee unweit Dornburg gefunden. G.

ſogleich, um beſonders über die Verbindungen dieſer ausgezeichneten Salzbaſis mit den Säuren eine Reihe von Verſuchen anzuſtellen. Denn die bedeutenden Abweichungen, welche zwiſchen den Reſultaten der Analyſen dieſer Strontianſalze von Hope, Klaproth, Kirwan, Pelletier, Richter, Vauquelin, Roſe und Berard ſtatt finden, lieſsen nicht ohne Grund vermuthen, daſs irgend eine Täuſchung bei einer oder der andern dieſer Analyſen vorgefallen ſeyn muſste.

In einer Vorleſung, welche Hr. Stromeyer am 10. Februar 1816 in der Königl. Geſellſchaft der Wiſſenſchaften gehalten hat, theilte er ihr dieſe Arbeit mit, ſo weit er ſie bis dahin vollendet hatte. Sie betrifft die Verhältniſſe, in welchen ſich der Strontian mit Kohlenſäure, mit Schwefelſäure, mit Salpeterſäure, mit Salzſäure und mit Phosphorſäure verbindet. Folgendes iſt ein kurzer Abriſs derſelben:

Um bei dieſen Analyſen von Erfahrungen auszugehen, die ſo wenig als möglich von den Miſchungs-Beſtimmungen anderer Körper abhängig ſind, hat Herr Stromeyer ſich des kohlenſauren Strontians bedient, und nach den Mengen jener Säuren, welche zur Sättigung dieſes Salzes erforderlich ſind, und der Menge des dadurch gebildeten neuen Salzes, die Miſchung der gedachten Strontianſalze feſtgeſetzt. Er hatte daher ſeine ganze Sorgfalt zuerſt darauf zu wenden, den Kohlen-

säuregehalt des *kohlensauren* Strontian mit aller möglichen Schärfe auszumitteln.

Die von ihm früher mitgetheilte Bestimmung der Mischung dieses Salzes in 100 Theilen, zu 70,5453 Th. Strontian und zu 29,4547 Th. Kohlensäure *), war nach dem Gewichtsverluste bestimmt worden, welchen der kohlensaure Strontian beim Auflösen in Salpetersäure erleidet. Hr. Stromeyer hatte sich aber späterhin überzeugt, dass auf diesem Wege die Menge der Kohlensäure in den kohlensauren Salzen sich nicht mit der erforderlichen Genauigkeit bestimmen läſst, indem die Differenz bei diesen Versuchen viel zu groſs ausfällt, um mit Sicherheit nach dem arithmetischen Mittel derselben das Mengen-Verhältniſs der Kohlensäure festsetzen zu können. Er suchte daher jetzt den Kohlensäuregehalt dieses Salzes nach dem Volumen zu bestimmen, welches das aus demselben in einer genau getheilten Röhre, über Quecksilber, durch Salzsäure ausgeschiedene kohlensaure Gas einnimmt.

Nach 5 nur wenig von einander abweichenden Versuchen, gaben 0,5 Grm. kohlensaurer Strontian, welche aus der salpetersauren Strontian-Auflösung durch Fällung mittelst kohlensauren Ammoniaks gewonnen und zuvörderst auf das vollständigste ausgetrocknet worden waren, bei 0° C. Temperatur und 0,76 Met. Barometerstand, zwischen 75,256 und

*) Comment. Soc. Reg. Sc. Gott. recent. Vol. II.; Stromeyer de Arragonite p. 29.

75,978, oder nach einem Mittel aus sämmtlichen Versuchen, 75,5394 Kubik-Centimeter kohlensaures Gas. Nimmt man nun das Gewicht von 1000 K. C. kohlensaures Gas, nach den Versuchen von Biot und Arrago, bei 0° C. Temperatur und 0,76 Met. Barometerstand zu 1,965 Grm. an, so enthalten zu Folge dieser Versuche 0,5 Grm. kohlensaurer Strontian zwischen 0,147877 und 0,149296 Grm., oder im Mittel 0,148435 Grm. Kohlensäure. Demnach ist der *kohlensaure Strontian* folgendermaßen zusammengesetzt:

Strontian	70,313	oder 100,0000	Th.
Kohlensäure	29,687	42,2212	–
	100,000	142,2221	–

Diese Bestimmung giebt den Kohlensäure-Gehalt dieses Salzes nur um ein Weniges geringer an, als ihn Klaproth im natürlichen kohlensauren Strontian aus Schottland gefunden hat. Und selbst dieser Ausfall entspricht auf das vollkommenste der von dem Herrn Stromeyer in obengedachter Abhandlung mitgetheilten Erfahrung, daſs in dem Strontianite aus Schottland, wie in dem Sächsischen, ein Paar Procent kohlensaurer Kalk enthalten sind. Dagegen ist die Angabe Berard's, welcher die Menge der Kohlensäure in diesem Salze nur zu 26 Procent festsetzt, offenbar falsch.

Krystallwasser kömmt übrigens eben so wenig in dem künstlichen als in dem natürlichen kohlensauren Strontian vor, und die Versuche von Hope und Pelletier, nach welchen der Wassergehalt

in diesem Salze zwischen 8 und 9 Procent betragen soll, müssen auf einem Irrthum beruhen.

Setzt man nun mit Wollaston die Proportions-Zahl oder das Aequivalent des Sauerstoffs gleich 10, so erhält man nach obigen Versuchen folgende Werthe für die *Aequivalente*

des kohlensauren Strontians	92,768
des Strontians	65,228
des Strontiums	55,228

Und der *Strontian* muss demnach zusammengesetzt seyn aus:

Strontium	84,669	oder	100,000
Sauerstoff	15,331		18,107
	100,000		118,107

Nach Festsetzung dieser Thatsachen wendete sich Herr Stromeyer zu den Versuchen, welche er über die übrigen der gedachten Strontiansalze angestellt hat. Aus denselben ergaben sich für die Mischung dieser Salze folgende Data:

Es geben 100 Th. *kohlensaurer* Strontian, wenn sie durch nachstehende Säuren neutralisirt werden, folgende Menge von Salzen:

123,353 Th. geglüheten *schwefelsauren* Strontian, mit Schwefelsäure;

142,388 Th. scharfgetrockneten *salpetersauren* Strontian, mit Salpetersäure;

107,21 Th. geschmolzenen *salzsauren* Strontian, mit Salzsäure, und

110,8414 Th. geglüheten *phosphorsauren* Strontian, mit Phosphorsäure.

Annal. d. Physik. B. 54. St. 3. J. 1816. St. 11. R

Es find folglich enthalten in dem *fchwefelfauren Strontian*

Strontian	57,0 oder	100,00
Schwefelfäure	43,0	75,44
	100,0	175,44

Bei andern Verfuchen erhielt Herr Stromeyer, als er 100 Theile diefes fchwefelfauren Strontians durch kohlenfaures Natron zerlegte, und das hierdurch gewonnene fchwefelfaure Natron durch falzfauren Baryt fällte, 126,54 Th. geglüheten fchwefelfauren Baryt. Und hierdurch wird der Schwefelfäure-Gehalt in dem fchwefelfauren Strontian ebenfalls zu 43,0 beftimmt, wenn man mit Berzelius die Menge der Schwefelfäure in 100 Th. fchwefelfaurem Baryt zu 34,0 Th. annimmt. Die Analyfen diefes Strontianfalzes von Vauquelin geben mithin den Gehalt der Schwefelfäure in demfelben um 3 Procent zu hoch, und die von Kirwan um 1 Procent zu niedrig an.

Der *falpeterfaure Strontian* befteht aus

Strontian	49,38 oder	100,000
Salpeterfäure	50,62	102,511
	100,00	202,511

Diefes Salz enthält eben fo wenig Kryftallwaffer als der falpeterfaure Baryt, und die von Vauquelin in demfelben angenommenen 4 Procent Waffer rühren blos von einer mechanifchen Beimifchung desfelben her. Indeffen ift es Herrn Stromeyer nicht unwahrfcheinlich, dafs auch eine wafferhalti-

ge Verbindung der Salpeterſäure mit dem Strontian vorkömmt, welche ſich durch die Eigenſchaft ſtark an der Luft zu effloresziren von dem gewöhnlichen ſalpeterſauren Strontian unterſcheidet. Sie iſt auf ihre nähere Miſchung von ihm noch nicht weiter unterſucht worden.

Im geſchmolzenen *ſalzſauren Strontian* ſind enthalten

Strontian	65,585	oder	100,000
Salzſäure	34,415		52,474
	100,000		152,474

Obgleich dieſes Reſultat ſich im Widerſpruch mit allen bisherigen Analyſen dieſes Salzes befindet, ſo ſtimmt es doch nicht nur mit der Angabe von Roſe ſehr gut überein, daſs 100 Gran geglüheter ſalzſaurer Strontian 181,25 Gr. Hornſilber geben, ſondern entſpricht auch auf das beſte den Miſchungs-Geſetzen der übrigen ſalzſauren Salze, und darf daher ohne Bedenken als völlig richtig betrachtet werden.

Im *phosphorſauren Strontian* befinden ſich

Strontian	63,435	oder	100,0000
Phosphorſäure	36,565		57,6417
	100,000		157,6417

Nach Vauquelin ſoll dieſes Salz aus 58,76 Th. Strontian und 41,24 Th. Phosphorſäure beſtehen.

Dieſes iſt aber gewiſs unrichtig, weil es mit der Miſchung der Phosphorſäure ſtreitet, indeſs das hier angegebene Miſchungs-Verhältniſs des phosphorſauren Strontians, dem, was wir von der Zuſammenſetzung der Phosphorſäure wiſſen, vollkommen entſpricht.

Den Beſchluſs dieſer Abhandlung machten einige auf vorſtehende Thatſachen fuſsende Bemerkungen über die wahrſcheinliche Miſchung der übrigen Strontianſalze, welche der Herr Stromeyer ſich indeſſen vorbehält, gleichfalls auf dem Wege der Erfahrung näher zu prüfen und die Reſultate davon nebſt mehreren andern Unterſuchungen über den Strontian der Königl. Societät künftig vorzulegen.

V.

Beobachtungen über Kurz- und über Fern-ſichtigkeit bei verſchiedenen Menſchen,

von

JAMES WARE, Esq., Mitgl. d. Lond. Kön. Soc. *)

Man nimmt gewöhnlich an, daſs Kurzſichtigkeit der frühern Periode des Lebens eigen ſey, Weitſichtigkeit dagegen allgemein dem mehr vorgerückten Lebensalter angehöre. Es kommen aber ſo häufig Ausnahmen von dieſen Regeln vor, daſs ich mir ſchmeichle, eine kurze Aufſtellung der Umſtände, welche dieſe Unvollkommenheiten des Geſichts begleiten, werde der Aufmerkſamkeit der königlichen Geſellſchaft nicht unwerth ſeyn.

Die *Kurzſichtigkeit* tritt gewöhnlich zwiſchen dem 10. und 18. Lebensjahre ein. Man entdeckt ſie meiſtentheils zufällig, und im Anfang iſt der Nachtheil, der aus ihr hervorgeht, ſo gering, daſs dieſe Unvollkommenheit wahrſcheinlich ganz unbemerkt

*) Frei überſetzt aus einer am 19. Nov. 1812 gehaltenen Vorleſung in der Königl. Geſ. der Wiſſ. zu London, nach den *Philoſoph. Transact. for the year 1813. Part. 1.* *Gilb.*

bleiben würde, wenn der, den sie betrifft, nicht Vergleichungen seines Sehens mit dem Sehen Anderer anstellte oder nicht durch ein Hohlglas zu sehen versuchte. Leute aus den niedern Ständen suchen selten Hülfe gegen geringere Mängel dieser Art, und in der That habe ich Grund zu glauben, dafs bei ihnen die Kurzsichtigkeit nicht selten dadurch überwunden wird, dafs sie das Auge stark anstrengen, um entfernte Gegenstände zu unterscheiden. Dieses ist aber bei den höhern Ständen heut zu Tage nicht leicht mehr der Fall, da man sogleich zu einem Hohlglase seine Zuflucht zu nehmen pflegt, wenn man bemerkt, dafs man entfernte Gegenstände weniger schnell und scharf als Andere sieht, sey übrigens auch der Unterschied nur sehr gering, da Mode daran oft eben so viel Antheil als das Bedürfnifs hat. Die natürliche Folge ist, dafs in kurzer Zeit das Auge sich so sehr an den Beistand eines solchen Glases gewöhnt, dafs die Wiedererlangung des Vermögens, entfernte Gegenstände bestimmt zu unterscheiden, späterhin äufserst schwer, ja fast ganz unmöglich wird.

Um mich über das Verhältnifs der Anzahl Kurzsichtiger nach Verschiedenheit der Stände ungefähr zu belehren, habe ich mir die Mühe gegeben, darüber an Orten, wo viele Menschen aus verschiedenen Ständen zusammen leben, Nachfrage zu halten. Ich habe mich z. B. bei den Wundärzten der drei Regimenter *Fufsgarden*, welche beinahe 10000 Mann ausmachen, erkundigt, und das Resul-

tat meiner Nachforſchung war, daſs Kurzſichtigkeit unter den gemeinen Soldaten faſt gar nicht bekannt iſt. In einem Zeitraum von beinahe 20 Jahren ſind wegen Kurzſichtigkeit nicht ein halbes Dutzend Soldaten entlaſſen, und nicht ein halbes Dutzend Rekruten zurückgeſchickt worden, obgleich der Dienſt erfordert, daſs der Soldat entfernte Gegenſtände ziemlich genau zu unterſcheiden vermöge, z. B. die Bewegungen des Flügelmanns beim Exerciren, das Ziel beim Schieſsen, und dergl. mehr, ſo daſs der Mangel dieſes Vermögens einen Soldaten, der dem Dienſte entgehen will, hinlänglichen Vorwand geben würde, ſich ſeiner Schuldigkeit zu entziehen, oder ſeine Entlaſſung zu erlangen. Ich ſetzte meine Unterſuchungen fort, in der *Militärſchule* zu *Chelſea*, wo 1300 Kinder ſich befinden, und fand, daſs niemals Klagen über Kurzſichtigkeit waren geführt worden, bis ich darauf aufmerkſam machte, und auch dann waren nur 3, welche eine geringe Unvollkommenheit der Art bemerkten. Hierauf zog ich Erkundigung ein, in den von *Studirenden* bewohnten Collegien zu *Oxford* und *Cambridge*; die Zahl der Studirenden, welche ſich der Lorgnetten bedienen, iſt in den verſchiedenen Collegien zwar ſehr ungleich, aber doch ſind dieſe Gläſer auf beiden Univerſitäten bei einer groſsen Anzahl Studirender im Gebrauche. Von einem Collegio in Oxford beſitze ich eine Namenliſte aus den Jahren 1803 bis 1807, nach welcher unter einer Anzahl von 127 Studirenden nicht weniger als 32

ſich gewöhnlicher Lorgnetten oder der Brillen-Lorgnetten bedienen. Es iſt möglich, daſs mehrere blos durch die Mode zu dieſem Gebrauche verleitet wurden, die Anzahl dieſer iſt aber ſicher nur unbeträchtlich, im Vergleich derer, die durch die Gläſer wirklich beſſer ſahen, wenn ſie gleich dieſe Unterſtützung ohne Nachtheil würden entbehrt haben, wäre ſie nicht Mode geweſen.

Der Gebrauch der Hohlgläſer hat aber die ſchlimme Folge, daſs er nicht nur die Kurzſichtigkeit in demſelben Grade erhält, ſondern auch an ein möglichſt deutliches Sehen gewöhnt, und veranlaſst, daſs man, um dieſes ſich zu verſchaffen, die Gläſer mit mehr und mehr concaven vertauſcht, bis zuletzt die Kurzſichtigkeit ſo beträchtlich wird, daſs ſie im Ernſt hindert und ſtört. Ich muſs bemerken, daſs für gewöhnliche Zwecke jedes kurzſichtige Auge faſt mit derſelben Deutlichkeit, durch zwei Hohlgläſer von auf einander folgenden Nummern zu ſehen vermag, und daſs, obgleich man mit dem, welches die gröſsere Nummer hat, etwas ſchärfer ſieht, dieſes Glas beim anfänglichen Gebrauch immer eine unangenehme Empfindung erregt, als ob das Auge angeſtrengt werde. Wird nun das concavere Glas gebraucht, ſo gewöhnt ſich das Auge in kurzer Zeit daran, und dann wird ein Glas von der nächſt höhern Nummer dem Sehen wieder mehr Schärfe geben; und giebt man ſich dem Wunſche, das möglichſt vollkommne Sehen zu erhalten, hin, ſo wird auch dieſes Glas bald mit einem noch con-

cavern vertauſcht werden, und ſo fort, bis es endlich ſchwer wird, noch ein Glas zn finden, das concav genug iſt, um dem Auge den Beiſtand zu leiſten, den es verlangt *).

Obgleich im Allgemeinen die Kurzſichtigkeit ſtufenweiſe fortſchreitet, ſo kommen doch Fälle vor, wo ſie in beträchtlichen Grade ſchon bei Kindern vorhanden iſt, ja bei ihnen ſchon entdeckt wurde, als ſie anfingen, ſich um die Gegenſtände, die ſie umgeben, zu bekümmern. Dieſes kann durch einen Mangel an Durchſichtigkeit der brechenden Theile des Auges verurſacht werden; doch iſt dieſer Grund der Kurzſichtigkeit durch eine Unterſuchung leicht zu entdecken, und ganz verſchieden von dem Zuſtande des Auges, den man gewöhnlich mit dem Namen *Myopie* oder Kurzſichtigkeit zu bezeichnen pflegt, und der auf zu groſser Convexität der Hornhaut oder der Kryſtalllinſe, in Verhältniſs zu dem Abſtand dieſer Theile von der Netzhaut beruht. In ſolchen Fällen von auſserordentlicher Kurzſichtigkeit bei Kindern iſt es bisweilen nothwendig, von der Regel abzugehn, welche ich in

*) Bei den meiſten Kurzſichtigen, mit denen ich zu ſprechen Gelegenheit gehabt habe, war das rechte Auge kurzſichtiger als das linke, und es iſt mir nicht unwahrſcheinlich, daſs dieſer Unterſchied zwiſchen den beiden Augen durch Gebrauch eines einzelnen Hohl-Handglaſes, welches man vor das rechte Auge zu halten pflegt, bewirkt worden ſey. *W.*

geringern Fällen immer befolge, nämlich von dem Abrathen vom Gebrauch der Gläser; denn ohne den Gebrauch der Brillen-Lorgnetten würden diese Kinder unmöglich die Lehrstunden mit Leichtigkeit und Vortheil benutzen können.

Ein ausserordentlicher Grad von Kurzsichtigkeit rührt auch öfters davon her, dass die kugliche Gestalt der Hornhaut verändert und in eine offenbar kegelförmige aufgetrieben ist. Dieser krankhafte Zustand der Hornhaut bringt nicht nur Kurzsichtigkeit hervor, sondern, wenn die Hervortreibung beträchtlich ist, ein so verworrenes Sehen, dass es wenig oder nichts nützt, und durch kein Glas verbessert werden kann. In den meisten dieser Fälle ist die Hornhaut widernatürlich dünn, und nicht selten kommen dabei noch Symptome von allgemeiner Schwäche vor. Im letztern Falle haben Stahlmittel und anspannende Verbände an den Augen, oft gute Dienste geleistet.

Kurzsichtigkeit von einem furchtbaren Grade hat mehrmals junge Leute plötzlich befallen. Ein merkwürdiger Fall dieser Art ist mir vor wenig Jahren vorgekommen. Ein Jüngling auf der Westminsterschule war wegen verschiedener Nervenübel von den Herren George Baker und Sutherland behandelt worden. Diese hatten die Kur beendigt, ehe ich ich um Rath gefragt wurde, und die Berathschlagung, zu der ich gezogen wurde, sollte blos entscheiden, ob dem Kranken der Gebrauch von Hohlgläsern und die Rückkehr zu dem

Schulunterrichte erlaubt werden könne. Da seine Gesundheit noch nicht völlig hergestellt war, so schien es uns räthlich, ihn für einige Wochen aufs Land zu schicken, und ihm den Gebrauch der Gläser noch zu untersagen. Dieser Rath wurde befolgt, aber in 10 Tagen starb der junge Dulder plötzlich. Die Verwandten erlaubten keine anatomische Untersuchung des Kopfes, es ist aber wahrscheinlich, daſs die Kurzsichtigkeit sowohl, als seine vorhergehende Krankheit und sein schneller Tod, durch einen Druck hervorgebracht wurden, den irgend ein Krankheitsstoff auf den Ursprung der Nerven im Gehirn ausübte.

Die Kurzsichtigkeit findet sich selten in beiden Augen gleich stark, und ich habe einige Fälle beobachtet, wo das eine Auge derselben Person kurzsichtig, das andere weitsichtig war.

2.

D. **Porterfield** sagt in seinem *Treatise on the Eye and the Manner of Vision* Vol. II. p. 38., die Pupillen Kurzsichtiger seyen mehr erweitert, als die anderer Menschen. Dieses stimmt aber mit meinen Beobachtungen über solche Fälle nicht überein.

Man pflegt auch wohl zu glauben, der Durchmesser der Pupille richte sich nach der Entfernung des Gegenstandes, welchen man mit Aufmerksamkeit betrachtet, und ihre Oeffnung erweiterte sich, wenn der Gegenstand entfernt sey, verkleinere sich dagegen immer mehr, je näher der Gegenstand gebracht werde.

Die Thätigkeit der Fibern in der Iris reicht zwar zuweilen hin, durch diesen Umstand sichtbare Veränderungen der Pupille zu bewirken, mehrentheils aber hat selbst in einem Auge, dessen Pupille sich der Stärke des Lichts gemäss mächtig erweitert und verengt, die Entfernung des Gegenstandes für sich allein so wenig Einfluss auf die Grösse der Pupille, dass er kaum zu bemerken ist. Dass die Entfernung aber im Allgemeinen doch eine gewisse Einwirkuug auf die Pupille hat, ist mir höchst wahrscheinlich; nud jetzt habe ich einen ganz ausserordentlichen Fall dieser Art an einer Dame zwischen 30 und 40 Jahren, deren Pupille des rechten Auges bis beinahe an den Rand der Hornhaut erweitert ist, wenn sie sich nicht mit Lesen oder mit Nadelarbeit beschäftigt, sich aber in weniger Zeit als eine Minute fast bis zu der Grösse eines Nadelknopfs zusammenzieht, so bald sie in der Entfernung von 9 Zoll vom Auge einen kleinen Gegenstand betrachtet. Die Pupille ihres linken Auges hat diese Eigenthümlichkeit nicht, nur ist sie bei jeder Beleuchtung und jeder Entfernung des Gegenstandes mehr zusammengezogen, als die anderer Personen. Sie sieht mit beiden Augen nicht ganz gleich; ihr rechtes Auge ist in geringem Grade kurzsichtig, und wird durch ein Hohlglas von Nummer 1. hinlänglich unterstützt, indess das linke Auge keinen Beistand durch ein solches Glas erhält. Die merkwürdige Erweiterung der Pupille ihres rechten Auges nahm sie zuerst vor ungefähr 20 Jahren wahr, und

man hat eine Menge Mittel angewendet, um ſie zu heben, von denen aber keins irgend eine Veränderung bewirkt hat. Noch muſs ich bemerken, daſs, wenn die Zuſammenziehung der Pupille erfolgen ſoll, der ins Auge gefaſste Gegenſtand genau 9 Zoll entfernt ſeyn muſs; iſt er dem Auge näher oder ferner, ſo erfolgt die Zuſammenziehung der Pupille nicht. Die Dauer der Pupillen-Verkleinerung hängt in gewiſſem Grade mit dem Geſundheitszuſtand der Dame zuſammen; denn obgleich ſie nie viel länger dauert, als die Aufmerkſamkeit auf den betrachteten Gegenſtand gerichtet iſt, ſo iſt doch ihre Dauer weit kürzer, wenn die Dame durch ein vorübergehendes Uebelbefinden geſchwächt iſt, als wenn ſie ſich vollkommen wohl befindet *).

*) Es ſind mir mehrere Fälle vorgekommen, daſs die Pupille des einen Auges ſich bedeutend vergröſsert hatte, und unfähig war, bei Zunahme des Lichts ſich zu verkleinern, während die Pupille des andern Auges ſich in ihrer natürlichen Beſchaffenheit befand. In einigen dieſer Fälle war das Auge mit der ſo erweiterten Pupille gänzlich der Sehkraſt beraubt, und der Zuſtand glich dem eines vollkommenen ſchwarzen Staars. In andern Fällen brachte die Erweiterung der Pupille blos das Unvermögen zu Wege, kleine Gegenſtände zu unterſcheiden; das Leſen war mit Beſchwerlichkeit verbunden, und convexe Gläſer ſchafften ſehr wenig Hülfe; entfernte Gegenſtände wurden zwar beſſer als die nähern, aber doch auch minder deutlich, als mit dem geſunden Auge geſehen. Die mehrſten, die an dieſer Unvollkommenheit

Herr Dr. Wells hat in feinem fcharffinnigen Auffatze über das Sehen, in den Schriften der Königl. Societät auf das J. 1811, *) fich bemüht auszumachen, ob das Vermögen, durch welches fich das Auge den verfchiedenen Entfernungen der Gegenftände anpafst, einigermafsen von der Fähigkeit der Pupille fich zu erweitern und zu verengen, abhängt, und ob eine bleibende Erweiterung derfelben zur Folge habe, dafs man nahe Gegenftände minder fcharf fehe. Diefes Letztere, fagt Dr. Wells, habe bei dem Dr. Cutting ftatt gefunden, wenn er feine Pupille durch Belladonna-Extract in einen dauernd erweiterten Zuftand verfetzte. Während die Erweiterung der Pupille zunahm, veränderte fich Dr. Cutting's Augenweite von 6 Zoll (welches die kleinfte Entfernung war, in der er das von der Kugel eines kleinen Thermometers zurückgeworfene Bild einer Lichtflamme deutlich fehen konnte) in 30 Minuten bis auf 7 Zoll, und in $\frac{3}{4}$ Stunde bis zu $3\frac{1}{2}$ Fufs.

Mein ältefter Sohn, deffen Augenweite fehr bedeutend ift, hat einen ähnlichen Verfuch mit feinem rechten Auge gemacht und ein ähnliches Re-

des Sehens litten, waren, als fie fie entdeckten, durch Strapatzen oder durch Angft gefchwächt worden, und in einer Perfon waren Uebel des Magens und der Verdauungswege voran gegangen. *W.*

*) Er ficht frei von mir überfetzt in diefen *Annalen* J. 1813. St. 2., oder B. 43. S. 128. *Gilb.*

fultat erhalten. Ehe er die Belladonna in das Auge brachte, fah er die beiden Linien, welche fich auf dem von Porterfield erfundenen und von Dr. Young verbefferten Optometer dem Auge darftellen, in einen Punkt zufammenlaufen, der 4 Zoll vom Auge entfernt war, und wenn er einen entferntern Punkt ins Auge fafste, fo konnte er es dahin bringen, dafs fie nicht eher als in 7 Zoll Abftand vom Auge zufammenftiefsen, dann aber liefen fie weiterhin durch die ganze übrige Länge des Optometers, (welches überhaupt 12 Zoll lang ift) mit einander vereinigt fort *). Das Bild einer Lichtflamme, welche fich in der Kugel eines kleinen Thermometers von $\frac{5}{16}$ Zoll Durchmeffer fpiegelte, konnte er fowohl fehen, wenn es $3\frac{3}{4}$ Zoll, als wenn es 2 Fufs 7 Zoll vom Auge entfernt war. Die Belladonna brachte eine fichtbare Erweiterung

*) Die beiden Linien, welche erfcheinen, wenn man durch die beiden Ritzen des Optometer ficht, durchkreuzen fich genau in dem Punkte, von welchem die Strahlen ausgehen müffen, wenn das Auge fie in einen einzigen Punkt der Retina wieder vereinigen foll. Ihre fcheinbare Vereinigung vor und hinter diefem Punkte wird durch die unvermeidliche Dicke der auf dem Optometer gezogenen Linie bewirkt. [Herrn Young's Unterfuchungen über das Auge, in welchen er diefes finnreiche Inftrument befchreibt, werden meine Lefer im nächften Jahrgang diefer Annalen erhalten, fobald fich für meine freie Bearbeitung derfelben Platz finden wird. *Gilb.*]

der Pupille in weniger als einer Stunde hervor, und dann konnte mein Sohn mit diesem Auge die Linien des Optometers sich nicht eher als in 7 Zoll Entfernung vom Auge durchkreuzen sehen, und erkannte das Bild der Lichtflamme in der Thermometerkugel nicht mehr, wenn das Thermometer um weniger als 7 Zoll vom Auge abstand. Dagegen konnte er dieses Bild dann noch in der Entfernung von 2 Fuſs 10 Zoll unterscheiden, also 3 Zoll weiter, als es ihm vor dem Gebrauch der Belladonna möglich war. Während dieses Versuchs am rechten Auge behielt das linke Auge seine gewöhnliche Gesichtsweite; das Sehen mit beiden Augen zugleich war dann aber, wegen der ungleichen Brennweite beider, etwas verworren, und wurde nicht eher wieder deutlich, als bis die Pupille des rechten Auges ihr gewöhnliches Vermögen, sich zu verengen, wieder erlangt hatte; welches indeſs erst am dritten Tage nach dem Gebrauch der Belladonna der Fall war.

Es ist merkwürdig, daſs der Gebrauch der Belladonna bisweilen auf ein kurzsichtiges Auge eine andere Wirkung als auf ein fernsichtiges hervorbringt. D. Wells machte einen Versuch dieser Art an einem seiner Freunde, welcher kurzsichtig war, und erzählt in seiner Abhandlung, daſs in diesem Falle während die Pupille sich erweiterte, der nächste Punkt des deutlichen Sehens vorwärts rückte, der entfernteste Punkt des deutlichen Sehens aber unverändert blieb. Ich habe einen ähnlichen Versuch

an den Augen verſchiedener ſolcher Perſonen gemacht; bei zweien derſelben ſchien der Erfolg mit dem des D. Wells übereinzuſtimmen, bei der gröſsern Zahl aber wurde die Geſichtsweite durch die Erweiterung der Pupille gröſser, gerade ſo wie bei denen, die nicht kurzſichtig ſind. — Bei einem Manne, der die Linien, welche auf dem Optometer erſcheinen, bei 4¼ Zoll zuſammenſtoſsen ſah, hatte ſich die Pupille ½ Stunde nach der Anwendung der Belladonna vollſtändig erweitert. Das Sehen war im Anfange etwas verworren; aber ſowohl an dieſem Tage ſelbſt, als noch zwei Tage nachher, war ſeine Geſichtsweite offenbar gröſser, und die Linien des Optometers ſtieſsen nicht näher als 7 Zoll vom Auge zuſammen. — Ein Mädchen von 17 Jahren, deren rechtes Auge ſo kurzſichtig war, daſs die Linien des Optometers 2¼ Zoll vom Auge zuſammenſtieſsen, konnte, nachdem die Pupille erweitert war, (welches in geringerem Grade in weniger als ½ Stunde geſchah) dieſes Zuſammenſtoſsen nur erſt bei 3¼ Zoll vom Auge bewirken; und am folgenden Tage, als die Pupille mehr erweitert war, ſtieſsen die Linien erſt in ungefähr 4 Zoll Abſtand vom Auge zuſammen. — In einem dritten Fall, bei einer Dame von 45 Jahren, welche von Kindheit an ſehr kurzſichtig geweſen war, und ſeit vielen Jahren Hohlgläſer von Nummer 15 brauchte *), wurde das

*) Dieſe Gläſer ſind auf beiden Seiten auf einer Schale von 3 Zoll Halbmeſſer geſchliffen, [und haben alſo eine Zerſtreuungsweite von 3 Zoll. *Gilb.*]

Sehen mit jedem der beiden Augen so verworren, dafs sie nichts mehr deutlich sah, und unvermögend war, weder ohne, noch mit Lorgnetten, Buchstaben von der Gröfse zu lesen, mit welcher die Schriften der Königl. Gesellschaft gedruckt sind *). Es wurde Belladonna-Extract in ihr Auge gebracht, und nachdem dieser die Pupille erweitert hatte, fand sie ihr Sehevermögen so verbessert, dafs sie nun diesen Druck in der Entfernung von 2 Zoll mit jedem Auge lesen konnte. Auf diesen Fall lege ich indefs kein grofses Gewicht; es war zwar keine Verdunkelung der Krystalllinse sichtbar, eine solche kann aber in geringem Grade statt finden, ohne dafs man sie, selbst bei aufmerksamen Beobachten, wahrnimmt, und es wäre daher möglich, dafs der Erfolg bei dieser Dame blos daher rührte, dafs die Iris sich von einer damals noch nicht verdunkelten Stelle der Krystallinse hinweggezogen habe; denn es ist bekannt, dafs der äufsere Theil der Linse nicht selten seine Durchsichtigkeit noch einige Zeit behält, nachdem schon eine Verdunkelung in den Theilen, die um ihren Mittelpunkt herum liegen, begonnen hat.

Offenbar hängt die Kurzsichtigkeit nicht von der gröfsern oder geringern Convexität der Hornhaut für sich allein betrachtet ab, denn es mufs ebenfalls auf die Länge der Augenaxe (von der

*) Diese sind bedeutend gröfser und stärker als die zu diesen Annalen, nämlich aus der groben Cicero-Schrift. *Gilb.*

Mitte der Hornhaut bis zur Mitte der Netzhaut) und auf die gröſsere oder geringere Convexität der Kryſtalllinſe Rückſicht genommen werden, wenn man aus der Beſchaffenheit der Theile des Auges auf den Abſtand für das deutliche Sehen ſchlieſsen will.

Eben ſo iſt es klar, daſs Kurzſichtigkeit keineswegs eine nothwendige Folge einer krankhaften Hervortreibung des ganzen Auges iſt. Denn manche Menſchen ſind mit Augen von dieſer Geſtalt geboren, und andere bekommen ſie in ſpätern Jahren durch krankhafte Anhäufung von Fett an dem Grunde der Augenhöhle, ohne daſs dieſe Menſchen deshalb kurzſichtiger ſind als andere, bei welchen dieſe Miſsbildung des Auges nicht ſtatt ſindet. Ich kenne mehrere Beiſpiele, daſs ſehr alte Leute, welche lange Zeit convexe Gläſer von beträchtlicher Stärke hatten brauchen müſſen, in einem Alter von 80 oder 90 Jahren ihre vorige Geſichtsweite wieder erlangten, und dann der Brille nicht weiter bedurften. Dr. Porterfield glaubt, daſs in ſolchen Fällen die Verbeſſerung des Geſichts einer Abnahme des Fettes im Grund der Augenhöhle zuzuſchreiben ſey, indem dann das ſeiner hintern Stütze beraubte und durch die Seiten-Muskeln gedrückte Auge eine Art von Eyform annehme, bei der die Netzhaut in die gehörige Brennweite von der verflächten Hornhaut gerückt werde. Aber, wenn eine krankhafte Aufzehrung des Fettes in dem Grunde der Augenhöhle hinreichte, um Presbyopen zu der gewöhnlichen Geſichtsweite zu verhel-

ſen, ſo dürfte man erwarten, daſs eine krankhafte Anhäufung des Fettes an jener Stelle Presbyopie oder Weitſichtigkeit hervorbringen könne. Davon iſt mir jedoch nie ein Fall vorgekommen. Im Gegentheile wurde bei manchen ſolcher Perſonen ein Grad von Kurzſichtigkeit durch jene Anhäufung hervorgebracht, in andern aber die Geſichtsweite gar nicht verändert. Es iſt mir wahrſcheinlicher, daſs jene merkwürdige Veränderung in der Geſichtsweite ſehr alter Leute einer Abſorption eines Theils des Glaskörpers zuzuſchreiben ſey, zu Folge welcher die Seitenwände der Sclerotica einwärts gedrückt, und die Augaxe verhältniſsmäſsig verlängert wird. Eine Veränderung dieſer Art erklärt zugleich, warum ſolche alte Leute die Fähigkeit, entfernte Gegenſtände zu unterſcheiden, behalten, während ſie das Vermögen, nähere Gegenſtände zu erkennen, wieder erlangen; denn bei der Verlängerung der Augaxe bleibt in dieſem Fall das Vermögen, durch welches ſich das Auge entfernten Gegenſtände anpaſst, genau in demſelben Zuſtande, worin es war *).

*) Dr. Young beſchreibt in dem angeführten Aufſatze eine groſse Menge Verſuche, die er angeſtellt hat, um zu zeigen, daſs die Fähigkeit des Auges, in verſchiedenen Entfernungen gut zu ſehen, einem Vermögen der Kryſtalllinſe zuzuſchreiben ſey, durch welches dieſe mehr oder weniger convex wird, je nachdem der Gegenſtand mehr oder weniger entfernt vom Auge iſt. *W.*

Obgleich alle Leute die Fähigkeit verlieren, nahe Gegenſtände deutlich zu unterſcheiden, und für dieſe convexe Gläſer zu Hülfe nehmen müſſen, ſo bleibt doch gewöhnlich ihr Geſicht für entfernte Gegenſtände ſo gut, als es in ihrer Jugend war. Doch fehlt es nicht an Beiſpielen, daſs Leute in ſpätern Jahren ſich convexer Gläſer ſowohl für entfernte, als für nahe Gegenſtände haben bedienen müſſen. Zu dieſen gehört der Dr. Wells. Er erzählt uns in ſeiner Abhandlung, daſs, als er 20 Jahre jünger war, ſein linkes Auge Strahlenkegel, deren Spitze in jeder Entfernung über 7 Zoll von der Hornhaut lag, in Einen Punkt auf der Netzhaut vereinigte; in einem Alter von 55 Jahren brauchte er aber nicht blos ein convexes Glas von 6 Zoll Brennweite, um Strahlen in Einen Punkt auf der Netzhaut zu vereinigen, die von einem 7 Zoll vom Auge entfernten Gegenſtand herkamen, ſondern auch eines convexen Glaſes von 36 Zoll Brennweite, um parallele Strahlen in Einen Punkt auf der Netzhaut zu vereinigen. — Es giebt auch Beiſpiele von jungen Leuten, deren Hornhaut, oder Kryſtalllinſe, oder beide zugleich eine zu ihrem Abſtand von der Netzhaut ſo unverhältniſsmäſsig geringe Convexität beſitzen, daſs ſie eines ſehr convexen Glaſes bedürfen, um nicht nur nähere, ſondern auch entferntere Gegenſtände mit Deutlichkeit zu ſehen; und, was merkwürdig iſt, mehrere werden zu beiden durch ein und daſſelbe Glas in den Stand geſetzt, welches beweiſt, daſs ihr Geſichtsfehler

fen, so dürfte man erwarten, dass ei…
Anhäufung des Fettes an jener St…
oder Weitsichtigkeit hervorbringe…
ist mir jedoch nie ein Fall vor…
gentheile wurde bei manchen…
Grad von Kurzsichtigkeit…
hervorgebracht, in ander…
gar nicht verändert. Es…
dass jene merkwürdig…
sichtsweite sehr alter…
Theils des Glaskörp…
ge welcher die Seit…
gedrückt, und…
längert wird. …
zugleich, war…
entfernte Ge… …es zu bestim-
während si… …xes Glas, als wenn
erkennen… …nen, weshalb sie sich sel-
gerung… …usgehen bedienen. Vorzüglich
mögen… …en Nachtheil der Brille, wenn sie eine
Gege… …absteigen, oder auf unebenem Boden gehen.
wor…

3.

Bei Kurzsichtigen scheint das Feld des deutlichen Sehens beschränkter, als bei Weitsichtigen zu seyn. Ich bin kurzsichtig, und bei wiederholten Versuchen die Gränzen, innerhalb welcher ich deutlich sehe, zu bestimmen, finde ich, dass, wenn ich das erwähnte Optometer vor meinem rechten Auge halte, sich mir zwei convergirende Linien zeigen, welche sich mit sehr geringen Abweichun-

m Auge durchkreuzen, und dafs ich
ftrengung im Stande bin, den Punkt,
ch trennen und wieder aus einan-
naus, als $4\frac{1}{4}$ Zoll vom Auge zu
s linke Auge an das Optome-
inigungspunkt der beiden
ge als in 4 Zoll Entfer-
oll Abftand vom Auge
rennen und divergi-
hat alfo für jedes
ng von $1\frac{1}{4}$ Zoll,
e ich auch im-

ie Concavität der Lorg-
rzfichtiger bedarf, zu beftim-
an mir vollkommen bewährt, und
unbedenklich Jedem, fie zu befolgen, der
feine Lorgnetten nicht felbft in dem Gewölbe eines erfahrnen Optikers ausfuchen kann. Diefe Regel lautet: „Man multiplicire die Entfernung, in welcher man mit Leichtigkeit liefet (bei meinem linken und beffern Auge beträgt fie 5 Zoll) mit der Entfernung, in welcher man lefen zu können wünfcht, welche gemeiniglich gegen 12 Zoll zu betragen pflegt, dividire das Produkt (60) durch die Differenz beider Entfernungen (7), fo hat man die Zerftreuungs-Weite desjenigen Hohlglafes, welches die gewünfchte Wirkung leiften wird. Diefe würde alfo für mein linkes Auge beinahe 9 Zoll betragen, und gerade fo grofs ift in der That die Zerftreuungs-Wei-

blos in zu geringer Convexität der oben erwähnten Theile besteht, daſs dieſe aber keinen Einfluſs auf das Vermögen des Auges hat, ſich den verſchiedenen Entfernungen der Gegenſtände anzupaſſen. Hierin unterſcheiden ſich ſolche Perſonen von denen, welchen die Kryſtalllinſe durch eine Operation ausgezogen iſt; denn dieſe müſſen, um entfernte Gegenſtände zu ſehen, ein anderes Glas nehmen, als das, deſſen ſie ſich bedienen, um nahe Gegenſtände zu erkennen. Und dieſer Umſtand ſcheint mir einen überzeugenden Beweis zu geben, daſs die Kryſtalllinſe unumgänglich nöthig iſt, wenn das Auge in verſchiedenen Entfernungen ſehen ſoll. — Auch iſt es merkwürdig, daſs Perſonen, denen die Kryſtalllinſe ausgezogen iſt, weniger im Stande ſind, die Entfernung eines Gegenſtandes zu beſtimmen, wenn ſie durch ein convexes Glas, als wenn ſie ohne dieſen Beiſtand ſehen, weshalb ſie ſich ſelten der Brille beim Ausgehen bedienen. Vorzüglich bemerken ſie dieſen Nachtheil der Brille, wenn ſie eine Treppe herabſteigen, oder auf unebenem Boden gehen.

3.

Bei Kurzſichtigen ſcheint das Feld des deutlichen Sehens beſchränkter, als bei Weitſichtigen zu ſeyn. Ich bin kurzſichtig, und bei wiederholten Verſuchen die Gränzen, innerhalb welcher ich deutlich ſehe, zu beſtimmen, finde ich, daſs, wenn ich das erwähnte Optometer vor meinem rechten Auge halte, ſich mir zwei convergirende Linien zeigen, welche ſich mit ſehr geringen Abweichun-

gen 3 Zoll vom Auge durchkreuzen, und dafs ich durch keine Anftrengung im Stande bin, den Punkt, wo beide Linien fich trennen und wieder aus einander gehen, weiter hinaus, als 4¼ Zoll vom Auge zu bringen. Halte ich das linke Auge an das Optometer, fo liegt der Vereinigungspunkt der beiden Linien nie näher beim Auge als in 4 Zoll Entfernung, und fie laufen bis 5¼ Zoll Abftand vom Auge vereinigt fort, worauf fie fich trennen und divergiren. Das Feld deutlichen Sehens hat alfo für jedes meiner Augen nur eine Ausdehnung von 1¼ Zoll, und innerhalb diefer Entfernung halte ich auch immer ein Buch, worin ich lefe.

Folgende Regel, um die Concavität der Lorgnette, deren ein Kurzfichtiger bedarf, zu beftimmen, finde ich an mir vollkommen bewährt, und empfehle unbedenklich Jedem, fie zu befolgen, der fich feine Lorgnetten nicht felbft in dem Gewölbe eines erfahrnen Optikers ausfuchen kann. Diefe Regel lautet: „Man multiplicire die Entfernung, in welcher man mit Leichtigkeit liefet (bei meinem linken und beffern Auge beträgt fie 5 Zoll) mit der Entfernung, in welcher man lefen zu können wünfcht, welche gemeiniglich gegen 12 Zoll zu betragen pflegt, dividire das Produkt (60) durch die Differenz beider Entfernungen (7), fo hat man die Zerftreuungs-Weite desjenigen Hohlglafes, welches die gewünfchte Wirkung leiften wird. Diefe würde alfo für mein linkes Auge beinahe 9 Zoll betragen, und gerade fo grofs ift in der That die Zerftreuungs-Wei-

te der Hohlgläser, die ich nöthig habe, um mit Leichtigkeit lesen zu können. Die verkäuflichen Hohlgläser dieser Art sind mit No. 6. bezeichnet; ein solches Glas von No. 6. ist, wie ich von dem Optiker Blunt erfahren habe, doppelt concav, und auf Schalen von 8 Zoll Halbmesser auf einer, und von 11 Zoll Halbmessar auf der andern Seite geschliffen, wovon das Mittel beinahe 9 Zoll beträgt *). Mit einem solchen Glase kann ich den kleinsten Druck lesen **); um aber entferntere Gegenstände zu unterscheiden, muss ich durch ein Glas sehen, welches bei den Optikern mit No. 9. bezeichnet ist, und auf beiden Seiten auf Schalen von 6 Zoll Halbmesser geschliffen ist ***). Hierin hat sich mein Auge seit wenig Jahren geändert, denn ich war vorher im Stande, sowohl nahe, als entfernte Gegenstände deutlich durch No. 8. zu unterscheiden, und Gläser von dieser Nummer sind auf

*) Sind die Halbmesser der beiden Flächen R und r, so ist die Zerstreuungs-Weite des Hohlglases $= \frac{2\,Rr}{R+r}$, in diesem Fall also $\frac{2 \cdot 88}{19} = 9\frac{5}{19}$ Zoll. *Gilb.*

**) Nämlich, wenn er in einem Abstande von ungefähr 12 Zoll vom Auge gehalten wird. *Gilb.*

***) In dem englischen Originale steht 9 Zoll Halbmesser, welches unstreitig ein Druckfehler ist, da Gläser von No. 9. nur 6 Zoll Zerstreuungs-Weite haben, und zu einer solchen Halbmesser Zerstreuungs-Weite von 6 Zoll an beiden Seiten gehören. *Gilb.*

Schalen von 8 Zoll Halbmeſſer auf der einen, und von 6 Zoll Halbmeſſer auf der andern Seite geſchliffen *). Mit dieſer Nummer kann ich noch einen Druck von der Gröſse, wie ihn die *Philoſ. Transactions* haben, ohne Anſtrengung leſen, erkenne aber damit nicht mehr viele entfernte Gegenſtände, welche ſie mir vormals deutlich zeigte.

Es erhellt hieraus *erſtens*, daſs mein deutliches Sehen auf einen ziemlich kleinen Raum beſchränkt iſt, nämlich nur auf 1 oder $1\frac{1}{4}$ Zoll; daſs *zweitens* es für nahe Gegenſtände noch daſſelbe iſt, welches es vor einigen Jahren war, meine Augen aber einen Theil ihres Vermögens, ſich jeden Entfernungen anzupaſſen, verloren haben. In dieſer letzten Rückſicht unterſcheiden ſie ſich von den Augen ſolcher, welche von Natur weitſichtig ſind, denn dieſe behalten in ihren ſpätern Jahren das Vermögen, entfernte Gegenſtände zu unterſcheiden, verlieren aber die Fähigkeit, nahe Gegenſtände zu ſehen. Es ſtimmt mit dieſen Erfahrungen die gewöhnliche Meinung nicht überein, daſs Kurzſichtige, wenn ſie älter werden, *weniger* kurzſichtig würden; denn meine Augen ſind im Gegentheil in meinem 55ſten Jahre mehr kurzſichtig, als ſie es in meinem 25ſten waren, und ich bedarf jetzt einer ſtärker concaven Brillen-Lorgnette, als damals, um entfernte Gegenſtände

*) Sie haben alſo eine Zerſtreuungs-Weite von $\frac{96}{14} = 6\frac{6}{7}$ oder beinahe 7 Zoll. *Gilbert.*

zu unterfcheiden, durch die ich aber nahe Dinge nicht deutlich fehe.

Die Veränderung, welche mit dem Felde meines deutlichen Sehens vorgegangen ift, fcheint nichts Ungewöhnliches zu feyn. D. Wells führt in feiner Abhandlung einen Mann von Stande an, der kurzfichtig war, und in feinen fpätern Jahren eine ähnliche Veränderung im Sehen, als ich, erfahren hat. Folgender Fall ift aber noch merkwürdiger. Hr. L, 66 Jahr alt, hatte den gröfsten Theil feines Lebens in Weftindien zugebracht, und in feiner Jugend ein Geficht befeffen, das ihn nahe und entfernte Gegenftände mit grofser Genauigkeit unterfcheiden liefs, fing aber in einem Alter von 40 Jahren an, einige Befchwerlichkeit im Lefen und Schreiben zu empfinden. Er kaufte fogleich eine convexe Brille, die bei den Optikern mit No. 1. bezeichnet und gewöhnlich fo gefchliffen ift, dafs fie eine Brennweite von 46 oder 48 Zollen hat. Mit Hülfe diefer Brille konnte er mit Leichtigkeit lefen und fchreiben, und alle entfernte Gegenftände ohne dieselben fcharf erkennen, bis in fein 50ftes Jahr. Nun bemerkte er zuerft eine Unbeftimmtheit in den entfernten Gegenftänden; er verfuchte verfchiedene Gläfer und entdeckte, dafs er durch ein doppelt concaves Glas von No. 6. (gefchliffen nach Halbmeffern von 8 Zoll und 11 Zoll) im Stande war, entfernte Gegenftände deutlich zu fehen. Er hat fich feitdem bis jetzt fortwährend, um entfernte Ge-

genſtände deutlich zu ſehen, einer ſolchen Brillen-Lorgnette bedient, doch muſs er beim Leſen dieſe ablegen und die convexe Brille von No. 1. zu Hülfe nehmen.

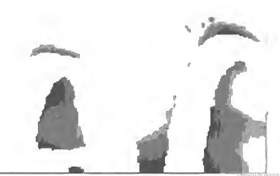
In dieſem Falle hatte ſich Presbyopie in Myopie verwandelt, ohne daſs ſich eine Urſach dafür nachweiſen lieſs. In den beiden folgenden Fällen ähnlicher Art lieſs ſich dieſe Veränderung aus bekannten Urſachen ableiten. Eine Frau, ungefähr 50 Jahr alt, von geſundem Anſehen, die ſchon ſeit mehrern Jahren ſich einer convexen Brille bedienen muſste, um kleinen Druck zu leſen, empfand eine Dunkelheit im Sehen mit dem rechten Auge, welche von einer kleinen Entzündung begleitet war. Da ſie mit dem linken Auge ſchon lange nur unvollkommen geſehen hatte, ſo machte dieſer Zufall am andern Auge ſie ſehr niedergeſchlagen. Durch häuſige Ausleerungen wurde die Entzündung des Auges und die Verdunklung bald entfernt, die Kranke aber durch die Entdeckung in Schrecken geſetzt, daſs ihre Brille die gehörigen Dienſte nicht mehr that, ſondern ihr Geſicht verwirrte. Zufällig ſah ſie nun durch die Brillen-Lorgnette ihres Mannes, welcher als Kurzſichtiger doppelt concave Gläſer von No. 5. brauchte, die auf Schalen von 11 Zoll Halbmeſſer an beiden Seiten geſchliffen ſind. Zum Sehen naher Gegenſtände half ſie ihr zwar nicht, die entfernten Gegenſtände zeigten ſich ihr aber durch ſie deutlicher, und

es fand ſich, daſs, um leſen zu können, ſie weiter keiner Hülfe bedurfte, nur das Buch dem Auge etwas näher halten muſste, als ſie es früher gewohnt geweſen war. — Der zweite Fall betrifft eine Kranke von ungefähr gleichem Alter, die im vorigen Jahr mit einer Entzündung beider Augen befallen worden war, welche indeſs beim Gebrauch von Blutigeln und kühlenden Arzneien ſchnell wich. Zu ihrer groſsen Freude fand ſich nun, daſs ſie ohne Brille leſen konnte, welches ſchon ſeit mehrern Jahren nicht mehr hatte gehen wollen, und daſs ſie ſowohl nahe als entfernte Gegenſtände ohne äuſsere Hülfe deutlich ſehen konnte. Dieſe Verbeſſerung des Sehens hielt indeſs bei der Dame nur wenige Wochen an, und ſie ſah ſich dann wieder genöthigt, dieſelbe convexe Brille beim Beſchauen kleiner naher Gegenſtände zu brauchen, deren ſie ſich vor der Augenentzündung bedient hatte.

Noch füge ich dieſen Fällen bei, was mir einer unſrer ausgezeichnetſten mathematiſchen Inſtrumentenmacher mitgetheilt hat, der ungefähr 50 Jahr alt iſt, und ſich ſeit langer Zeit einer convexen Brille beim Leſen bedient. Wenn er mehrere Tage hinter einander täglich einige Stunden lang durch ein Mikroſkop von 2 Gläſern und 28-facher Vergröſserung geſehen hatte, (um auf eine kleine Meſſingplatte eine Eintheilung aufzutragen), ſo konnte er wiederholt verſchiedene Wochen lang ohne Brille leſen; dieſe Verbeſſe-

ruug ſeines Geſichts nahm aber dann nach und nach wieder ab, und er war bald wieder genöthigt, zu ſeiner gewohnten Brille zurückzukehren.

In den bisher erzählten Fällen hatte die Weitſichtigkeit nur Perſonen von höherem Alter befallen, die drei folgenden Fälle betrafen jüngere Leute, und ausleerende Arzneien hatten einen ähnlichen guten Erfolg. Ein Knabe von 8 Jahren wurde plötzlich weitſichtig, und in der Schule oft wegen ſeiner unrichtigen und unförmlichen Schreiberei beſtraft, wovon ſeine Lehrer die wahre Urſach nicht ahneten. Nachdem die Weitſichtigkeit 14 Tage lang gedauert hatte und verſchiedene örtliche Mittel ohne Wirkung gebraucht worden waren, wurde er durch Blutigel, die man an die Schläfe ſetzte, und durch einige ausleerende Mittel geheilt. Die beiden andern Fälle kamen bei den beiden Töchtern derſelben Familie vor. Die älteſte 20 Jahr alt, hatte niemals feine Arbeit machen können, und brauchte ſchon ſeit 3 Jahren eine convexe Brille mit vielem Nutzen. Die jüngere, ein Mädchen von 15 Jahren, war ſeit einem Jahre weitſichtig, und muſste ſeitdem zum Leſen und zur Arbeit mit der Nadel ſich einer Brille bedienen. Blutigel an die Schläfe, welche wöchentlich zweimal, zwei an jedem geſetzt wurden, befreiten dieſes junge Mädchen von der Nothwendigkeit, ſich einer Brille zu bedienen, in ſechs Wochen, während welcher Zeit ſie ſich der Brille hatte völlig enthalten müſſen. Die



ältere Schwester bekam während derselben Zeit durch eine ähnliche Behandlung viel Erleichterung, ohne doch dahin zu kommen, zu feiner Arbeit die Brille zu entbehren, weil bei ihr das Uebel schon zu lange gedauert hatte, sie sich auch während dieser Zeit der Brille nicht so standhaft enthalten hatte, als ihre jüngere Schwester.

4. *Resultate.*

Aus dem bisher Angeführten lassen sich folgende Folgerungen ableiten:

1) Kurzsichtigkeit wird selten bei kleinen Kindern, selbst nicht bei Kindern unter dem zehnten Jahre bemerkt. Die höhern Stände sind mehr davon befallen, als die niedern. Die Beispiele, wenn es überhaupt deren giebt, sind selten, daſs, wenn man Hohlgläser zu Hülfe genommen und sich an den Gebrauch derselben gewöhnt hat, dieses Uebel von spätern Jahren gehoben oder vermindert worden ist.

2) Obgleich ein vollkommenes Auge mit der Zeit gewöhnlich convexer Gläser bedarf, um nahe Gegenstände deutlich zu sehen, so hat man doch mehrere Fälle, daſs selbst 50 Jahr alte Leute, die schon Jahre lang convexer Gläser gebraucht hatten, von diesen beim Beschauen naher Gegenstände keine Hülfe mehr erhielten, sondern selbst concaver Gläser bedurften, um entfernte Gegenstände genau zu sehen.

3) Der Grund einer solchen Veränderung ist zwar nicht immer bekannt, sie ist jedoch einige Mal durch den Gebrauch ausleerender Arzneimittel und vorzüglich durch Blutigel an den Schläfen, andere Male durch anhaltenden Gebrauch eines Mikroskops mehrere Tage hinter einander, herbeigeführt worden.

4) Die Beispiele sind nicht selten, daſs Personen von hohem Alter, (von 80 bis 90 Jahren,) nachdem sie lange Zeit stark convexe Gläser beim Lesen und Schreiben hatten brauchen müssen, von diesen Gläsern keine Hülfe mehr erhielten, und fähig wurden, ohne allen Beistand nahe und entfernte Gegenstände eben so gut zu sehen, als in ihrer Jugend. Die Ursach dieser Verbesserung ihres Gesichts läſst sich zwar nicht mit Gewiſsheit angeben, doch ist es nicht unwahrscheinlich, daſs Auffaugung eines Theils des Glaskörpers sie bewirkt habe, zu Folge welcher die Seiten des Auges flacher, und die Axe desselben von der Hornhaut bis zur Netzhaut länger wurden, und die Länge dieser Axe wieder in dasselbe Verhältniſs zu dem verflächten Zustand der Hornhaut, oder der Krystalllinse, oder beider zugleich gebracht wurde, in der sie sich vor der Verschlechterung des Auges befand.

VI.

Nachtrag zu dieser Abhandlung

von

CHARLES BLAGDEN, Mitgl. d. Kön. Gef. z. London *).

Herr Ware behauptet in feiner Abhandlung, dafs Kurzfichtigkeit gewöhnlich in der Jugend eintrete, dafs fie fich häufiger in den höhern als in den niedern Ständen finde, und dafs befonders auf den Univerfitäten und in den Collegien eine grofse Anzahl Studirender fich der Hohlgläfer bediene. Alles diefes ift ganz richtig, und findet feine Erklärung gleichmäfsig in der Gewohnheit, *nahe* Gegenftände zu fehen. Kinder mit Augen geboren, welche fich auch den entfernteften Gegenftänden anpaffen können, verlieren, fo bald fie angefangen haben zu lefen und zu fchreiben, diefe Fähigkeit nach und nach; die am emfigften den Studien ergebenen, am fchnellften. Wird diefer Gewöhnung durch keine Mittel entgegen gearbeitet, fo verlieren die Augen endlich unvermeidlich die Fähigkeit, fich

*) Vorgelef. am 4. Febr. 1813 und aus den *Philof. Trans. f.* 1813 P. 1. überfetzt. *Gilbert.*

parallelen Strahlen anzupassen. Ich habe das Beispiel an mir selbst, und da ich mich deutlich des Hergangs entsinne, so halte ich es nicht für undienlich, ihn hier zu beschreiben.

Als ich, wie man pflegt, in einem Alter von 4 oder 5 Jahren lesen lernte, konnte ich durch die ganze Breite einer grofsen Kirche deutlich lesen, was auf einer Tafel stand, die das Vaterunser und den Glauben in verhältnifsmäfsig grofsen Buchstaben gemalt, enthielt. Wenige Jahre darauf, in meinem 9. oder 10. Jahre, als ich mich viel mit den Büchern beschäftigte, konnte ich nicht mehr erkennen, was auf der Tafel stand, doch war dieser Grad von Kurzsichtigkeit noch so gering, dafs ich ein Uhrglas fand, welches, ob es gleich als Meniscus die Strahlen nur sehr wenig auseinander brach, mich doch in den Stand setzte, die Schrift auf der Tafel wie vorher zu lesen. Nach ein oder zwei Jahren wollte das Uhrglas nicht mehr zureichen; da man mir aber den Gebrauch eines gewöhnlichen Hohlglases, als meinem Gesicht schädlich, widerrieth, so ertrug ich die Unannehmlichkeit eines geringen Grades von Myopie, bis ich mein 30. Jahr zurückgelegt hatte. Meine Kurzsichtigkeit nahm aber immer zu, wenn gleich langsam, und wurde endlich so beschwerlich, dafs ich mich in meinem 32. oder 33. Jahre zum Gebrauche eines Hohlglases entschlofs; und ich fand, dafs mir Nummer 2. und 3. genau das leisteten, was Herr

Ware so richtig beschrieben hat; nämlich ich konnte entfernte Gegenstände ziemlich gut mit der ersten, aber noch genauer mit der zweiten Nummer sehen. Eine kurze Zeit begnügte ich mich mit No. 2., legte sie aber bald gänzlich bei Seite, um No. 3. zu brauchen; und nach Verlauf einiger Jahre war ich zu No. 5. gekommen, bei welcher mein Auge nun schon 15 bis 20 Jahre lang unverändert geblieben ist. Früherer Gebrauch einer Brillen-Lorgnette würde mich wahrscheinlich noch kurzsichtiger gemacht, oder mir früher den gegenwärtigen Grad von Kurzsichtigkeit zugezogen haben. Hätten meine Freunde mich überredet, beim Lesen und Schreiben mein Buch oder Papier immer so weit vom Auge zu halten, als ich wirklich sehen konnte, oder hätte ich zu Zeiten meine Studien ausgesetzt, und mich mit der Jagd oder anderm Zeitvertreib beschäftigt, wobei man mehr nach entfernten Gegenständen sehen muss, so wäre ich wahrscheinlich gar nicht kurzsichtig. Es ist sehr möglich, dass diejenigen Kurzsichtigen, welche es durch beständiges Gewöhnen an nahe Gegenstände geworden sind, in ihrem Alter nicht wieder weitsichtig werden.

Da hier von dem Sehen die Rede ist, so will ich noch eines Versuchs gedenken, den ich vor vielen Jahren angestellt habe, um aufzufinden, in wie weit die Gleichartigkeit der Bilder, in jedem der beiden Augen beitrage, sie dem Geiste als ein Ein-

ziges darzustellen. Der marmorne Kamin in dem Hause, in welchem ich damals lebte, war im oberen horizontalen Felde vertical gerieft, und die Erhöhungen und Vertiefungen hatten ungefähr einerlei Breite. Wenn ich diese Reihe Aushöhlungen aus einem Abstande von ungefähr 9 Zoll ansah, und die Sehaxen auf sie richtete, so sah ich jede Erhöhung und Vertiefung deutlich, und urtheilte richtig von dem Abstande. Wenn ich aber die Sehaxe einem etwas entfernteren Gegenstande anpaſste, so erschienen mir jene Aushöhlungen undeutlich und alle doppelt, so daſs sich die Erhöhungen mit den Vertiefungen vermengten, und zugleich hatte ich das unangenehme Gefühl des Schielens. Verlängerte ich aber die Sehaxen noch mehr, wie ungefähr zu einem Gegenstand von 18 Zoll Entfernung, so fielen die verdoppelten Bilder auf einander, (d. h. die erste Erhöhung und Vertiefung des gerieften Feldes im Bilde des Einen Auges, deckte genau die zweite Erhöhung und Vertiefung im Bilde des andern Auges); und nun sah ich das geriefte Feld wieder so deutlich und so einfach als zuerst, es schien aber doppelt so weit vom Auge, als es wirklich war, entfernt zu seyn, und zeigte sich diesem verhältniſsmäſsig vergröſsert: auch hatte ich in diesem Fall keine Empfindung vom Schielen. Da nun die einzelnen Theile des gerieften Feldes, obwohl im Ganzen ziemlich gleich, doch nicht an allen Orten ganz dieselben an

Farbe und andern kleinen Umſtänden waren, ſo erſchien an manchen Stellen eine leichte Verwirrung wegen dieſer Verſchiedenheit in den Bildern. Dieſe geringe Verworrenheit hatte aber gar keinen Einfluſs auf das Urtheil der Seele über die Bilder, und es erſchienen ihr dieſe völlig eben ſo einfach, als wenn die Augenaxen ſo gerichtet waren, daſs jede Erhöhung und Vertiefung, welche das eine Auge ſah, mit den von dem andern Auge geſehenen, ſich deckte. Es entſtand keine andere Vorſtellung, als die einer Reihe Rieſen, die breiter und entfernter zu ſeyn ſchienen, als ſie es wirklich waren. Dieſen Verſuch habe ich häufig, und immer mit demſelben Erfolg wiederholt.

VII.

Der thierische Magnetismus aus dynamisch-psychischen Kräften verständlich gemacht,

von

Dr. JOSEPH WEBER, Direct. des Lyceums und Prof. der Physik zu Dillingen.

Herr Prof. Weber hat sich längst durch neue und schätzbare experimentale Untersuchungen Verdienste um die Naturkunde und dadurch Ansprüche auf sorgfältige Erwägung seiner Ueberzeugung bei jedem Physiker erworben. Seine Arbeiten haben überdem das Verdienst möglichst kurzer und klarer Darstellung. Aufsätze von ihm scheinen mir daher für diese Annalen sich zu eignen, gesetzt auch, ich hielte einiges mehr für aufregend und anstoſsend, als für befriedigend. Viele der ausserordentlichen Erscheinungen, die man für Wirkungen eines thierischen Magnetismus auszugeben pflegt, sind in den letzten Jahren von Männern, welche mit Nüchternheit zu beobachten wissen, hervorgerufen und bestätigt worden. Ein Naturforscher hat also, wie es scheint, nicht mehr zu besorgen, im Gebiete der Täuschungen nach Seifenblasen zu haschen, wenn er eine Erklärung für sie aufzuspüren versucht. Daſs diese aus der geistigen und aus der körperlichen Natur des Menschen zugleich zu schöpfen sey, scheint mir sehr richtig; auch würde ich willig dem, was mehrere ausschlieſsend dynamische Ansicht nennen, vor andern Ansichten der Natur den Vor-

zug einräumen, hätte sie diejenige Verständlichkeit, welche meinem Geiste Bedürfniss ist; gestehe aber, dass den Verkettungen von Sätzen, welche man in ihr und in der sogenannten Naturphilosophie für Beweise zu nehmen pflegt, eine Beweiskraft abzugewinnen, ich mehrentheils umsonst mich bemüht habe, und dass sie mir oft mehr Spielen des Witzes, als Schlüssen und exactem Wissen zu gleichen schienen. Einige freundschaftliche für mich nur zu ehrenvolle Aeusserungen in dem Briefe des Hrn. Prof. Weber, der die nachfolgende Abhandlung begleitete und zu ihr als Vorbericht zu gehören scheint, veranlassen mich zu diesen Bemerkungen.

Gilbert.

* *

Dillingen am 18. April 1816.

Sie haben ein schönes Beispiel der Unparteilichkeit gegeben, indem Sie meinen Neuen Versuch den Galvanismus zu erklären, in Ihre Annalen (Jahrg. 1815. St. 11.) aufgenommen haben. Sie haben sich früher mit Recht den *Missgriffen* der neuen Naturforscher entgegengesetzt, und Sie sind durch Ihre Wahrheitsliebe und durch Ihre Unpartheilichkeit gleich geehrt. Die Aerzte treiben jetzt viel Wesen mit ihrem sogenannten thierischen Magnetismus! Die Physiker dürfen nicht länger müssig zusehen, zumal die Bemühungen der Aerzte erst dann recht folgereich werden können, wenn ihnen die Physik vorleuchtet. Ich sende Ihnen einen Versuch auch die Phänomene des thierischen Magnetismus verständlich zu machen. Sie werden, wie ich hoffe, durch Bekanntmachung desselben Ihren Annalen neues Interesse geben, weil Sie auch die andere Seite der Naturforschung erscheinen lassen. Edler Mann, ich meine: es sey wahrhaft der Genius der Naturwissenschaft, der sich in den Wirkungen des thierischen Magnetismus so laut und so wunderbar vernehmen

läſst, um die Prieſter dieſer herrlichen Wiſſenſchaft zu vermögen, daſs ſie nicht *immer nur die Auſsenſeite der Natur* ſorgſam ſtudiren, ſondern auch ſie in *ihrer Tiefe* zu ergreifen ſuchen. Vergleichen Sie einmal die Verſuche die Naturerſcheinungen aus feinen Materien, Fluiden, ätheriſchen Stoffen u. d. gl. zu erklären, mit der dynamiſchen Anſicht der Natur oder mit der dynamiſchen Naturforſchung: kann es Ihnen, einem Meiſter in der Kunſt, zweifelhaft bleiben, wem der Preis gebühre? — Dr. Kluge hat alle Gelehrſamkeit aufgeboten, um die thieriſch-magnetiſchen Phänomene zu beleuchten, und er geſteht (im Jahre 1815): die *geſammte Naturwiſſenſchaft* liege in einer *Ohnmacht*, hier auszulangen! Das iſt pikant und ein Zeichen der Zeit! Sie haben den groſsen Beruf, das Organ der jetzigen Naturwiſſenſchaft zu ſeyn; greifen Sie nach der ganzen Krone, die Ihren Verdienſten gehört! — Verzeihen Sie meiner Freiheit: ich halte mich hierzu vom Genius der Phyſik begeiſtert. — Die beiden gedruckten Abhandlungen Vom dynamiſchen Leben, und Vom Galvanismus, bitte ich Sie als ein Zeichen meiner Verehrung aufzunehmen. — — —

Weber.

Einleitung.

1. Dr. Anton Meſmer, ein geborner Schweizer, machte im Jahr 1773 zu Wien mancherlei Verſuche mit dem gewöhnlichen Magnet an Kranken, in der Abſicht ſie zu heilen, und Meſmer ſah vielfältig die Anwendung des Magnets in dieſer Hinſicht, mit erwünſchten Erfolgen gekrönt.

2. Dadurch aufgemuntert, verfolgte er ſeine Verſuche, und langte bei der Entdeckung an: daſs

er auch ohne Magnet, durch bloſse Berührung mit ſeinen Händen auf Kranke einzuwirken und Heilzwecke zu erreichen vermöge.

3. Nun dachte ſich Dr. Meſmer den menſchlichen Leib mit Kräften verſehen, die mit denen des gewöhnlichen Magnets Aehnlichkeit haben, und nannte die mit dem gewöhnlichen Magnet analogen und dem Menſchen einwohnenden Kräfte, *thieriſchen Magnetismus*, behauptend, daſs dieſe Kräfte von ihm beliebig erregt, und zur Heilung der Kranken gelenkt werden können.

4. Bei Fortſetzung der Verſuche, welche Dr. Meſmer mit Kranken machte, zeigten ſich, zumal bei *Nervenſchwachen*, Wirkungen, die auſserordentlich waren, und an das Wunderbare gränzten; die Kranken fielen in einen *Schlaf*, und die Schlafenden zeigten ſich als *ungewöhnliche Menſchen*, mit veränderten und geſchärften Sinnen und mit erhöhten Geiſteskräften.

5. Dr. Meſmer heilte auch in Wien durch den thieriſchen Magnetismus *mehrere Kranke*, und erregte dann mit ſeiner neuen Kurart Aufſehen. Aber er ſah ſich dennoch bald gedrungen, Wien für immer zu verlaſſen.

6. Meſmer lieſs ſich in Paris nieder, und machte ſich da durch einige *auffallende Kuren* bald einen Namen. Aber auch in Frankreich traf Meſmern und den thieriſchenMagnetismus nicht immer ein günſtiges Schickſal. Dieſes diente aber dazu, daſs der thieriſche Magnetismus nur mehr ausge-

bildet, und an die Regeln der Kunſt gebunden wurde.

7. Mittlerweile brach die Revolution aus, und das neu entdeckte Heilmittel kam in Gefahr, unter ihren Stürmen mit anderm Guten unterzugehen. Allein jetzt fand der thieriſche Magnetismus Aufnahme in Deutſchland. Die deutſchen Männer Bickler, Albers, Weinholt, Böckmann und Gmelin wurden ſeine erſten Pfleger.

8. Aber auch in Deutſchland erfuhr der neue Ankömmling ſtarke Widerſprüche, die den Nutzen hatten, daſs einige ausgezeichnete Aerzte ruhig und wahrheitliebend, Verſuche anſtellten, und den thieriſchen Magnetismus lediglich auf die Probe der Erfahrung ſetzten; ſie fanden und verbürgten folgendes Reſultat; „der thieriſche Magnetismus iſt wahrhaft ein Heilmittel, und ſteht unter den heroiſchen oben an.“

9. Ob nun ſchon der thieriſche Magnetismus als Heilmittel auſser dem Gebiete der *Phyſik* liegt, ſo gehört er dennoch als Naturkraft und Naturerſcheinung eigenthümlich der Phyſik an. Es iſt Aufgabe und Anforderung an dieſelbe: dem thieriſchen Magnetismus bis auf den Grund nachzuforſchen, und die thieriſch-magnetiſchen Phänomene aus demſelben abzuleiten und verſtändlich zu machen.

10. Da die Phyſik dieſe Anforderung nicht abweiſen kann, ſo nehme ich, die Phyſik vertretend, es auf mich, und mache den Verſuch, in den Grund des thieriſchen Magnetismus einzudringen,

und ſeine Phänomene aus bekannten Kräſten zu erklären.

Zu dieſem Ende werde ich in gegenwärtigem Auffatze I. *die magnetiſche Behandlung der Kranken* vortragen, dann II. *die bewährten Hauptwirkungen des Magnetismus* einzeln aufführen, und endlich III. *dieſelben aus bekannten Kräften und Geſetzen* verſtändlich zu machen verſuchen. Alles das aber freilich nur in einer Kürze, wie die Gränzen einer Abhandlung für die Annalen ſie fordern.

I. *Magnetiſche Behandlung der Kranken* *)

11. Indem ich die magnetiſche Behandlung der Kranken vortrage, ſo faſſe ich auch hier nur den *phyſiſchen* Geſichtspunkt; da heiſst *Kranke magnetiſiren* nichts anders, als: *experimentiren*, was ein geſunder Menſch auf einen Kranken durch bloſse Berührung vermöge?

12. Die Hauptſache in der Behandlung, die wir das *Magnetiſiren* nennen, beſteht darin: daſs der Arzt die Hände über den Kranken ſtreichend hinbewegt, oder ſie ihm ruhend auf- oder unterlegt.

13. Das *Streichen* geſchieht über den leicht bekleideten Leib des Kranken, vom Kopfe abwärts und

*) Ich bediene mich durchgehends des gewöhnlichen Sprachgebrauchs, und ſage magnetiſche Behandlung gleichwie thieriſcher Magnetismus. *W.*

auswärts zu den Extremitäten. Das *Handauflegen* wird ſo verrichtet, daſs eine Hand den Magen, die andere die Stirn oder das Hinterhaupt berührt.

14. Die Berührung iſt alſo das Hauptſächlichſte bei der Behandlung, die die magnetiſche Behandlung heiſst; doch muſs die Berührung nicht immer unmittelbar geſchehen, zumal wenn die Kranken ſehr reizbar ſind, oder es die Decenz erfordert. Das Streichen in einer Entfernung zweier Zolle vom Leibe wird noch immer wirkſam befunden.

15. Bringt das Magnetiſiren wirklich Wirkungen hervor, ſo ſind dieſelben in die *allgemeinen* und *beſondern* zu unterſcheiden.

II. *Allgemeine und beſondere Wirkungen des thieriſchen Magnetismus.*

16. *Allgemeine Wirkungen* des thieriſchen Magnetismus werden diejenigen genannt, welche gewöhnlich erfolgen und ſich am ganzen Menſchen ſichtbar machen. Eine ſolche Wirkung iſt unter andern, die Verſtärkung der Lebensthätigkeit, die ſich über alle Theile des menſchlichen Leibes, ſowohl über die Nerven-, Muskel-, Gefäſs- und Verdauungs-Syſteme, als über die Ab- und Ausſonderungs-Organe verbreitet.

17. *Beſondere Wirkungen* des thieriſchen Magnetismus nennt man diejenigen, welche ſich nur hier und da, und bei einzelnen Individuen ein-

ſtellen. Wir können ſie mit Dr. Kluge *) in Zuſtände von ſechs Graden eintheilen.

18. Der Zuſtand des *erſten* Grades kommt mit dem der *allgemeinen Wirkung* (16.) überein, und läſst nichts Ungewöhnliches ſehen.

19. Im *zweiten* Grade fängt das Auge an, ſich der Herrſchaft des Willens zu entziehen: der Kranke beginnt zu ſchlafen, und man ſagt, ſein Zuſtand ſey der des *Halbſchlafes.*

20. Kommt es zum *dritten* Grade, ſo erſcheinen alle menſchlichen Kräfte im Kranken zu erſchlaffen; der Kranke wird wie ein Betäubter, und ſtellt den Zuſtand dar, den man den *magnetiſchen Schlaf* nennt.

21. Der *vierte* Grad iſt der des *Somnambulismus.* Der Kranke kommt *ſchlafend* zum *Bewuſtſeyn*, und vermag ſich wie ein Wachender zu äuſern. Seine gewöhnlichen Sinnorgane ſind insgeſammt verſchloſſen, aber ſein Sinnesvermögen hat ſich an andere Stellen des Leibes begeben: *die Somnambüle hören und ſehen, riechen und ſchmecken durch den Magen.* In dieſem Zuſtande zeigen ſich auch die *Magnetiſirten* ganz *beſonders abhängig* vom *Magnetiſirer*; ſie ſcheinen durch ihn zu denken, zu empfinden und zu handeln. Dieſer Zuſtand iſt übrigens dem Kranken behaglich.

*) Verſuch einer Darſtellung des animaliſchen Magnetismus als Heilmittel. Berlin. 1815. (zweite Auflage).

22. Tritt der *fünfte* Grad ein, so wendet sich der Kranke von der Aussenwelt ganz ab, *in sein Innerstes einkehrend.* Sein Blick nach Innen wird auch *geschärft*, so dass sich ihm *der innere Organismus seines Leibes aufschliesst*, und ihm das Verhältniss der Organe untereinander zur Anschauung giebt. Der Kranke sieht daher *die Quelle seiner Krankheit*, *verordnet* selbst Arzneien und *leitet seine Kur bis zur Genesung.* In diesem Zustande ist das Sinnesvermögen und die Geisteskraft eines Sombambüls nur *noch erhöhter:* man nennt diesen Zustand den *des Klarsehens* und *der Divination.*

23. Kommt es endlich mit dem Magnetisiren und der Wirkung desselben aufs höchste, so geht der Somnambül in den *sechsten* Grad über. Jetzt tritt er aus seiner innern Beschauung heraus, und setzt sich wieder ins *Verhältniss mit der Aussenwelt*; aber dieses Verhälniss ist *neuer* und *höherer Art.* Sein Blick breitet sich mit grosser Klarheit auf Nähe und Ferne, auf Raum und Zeit aus, und wir sagen: er ist im *Zustand der allgemeinen Klarheit* und *der Exstase.* In diesem Zustande zeigt der Kranke die höchste Harmonie zwischen Seele und Leib, das Leben erscheint kräftiger und gehaltvoller, und über das ganze menschliche Wesen ergiesst sich Ruhe, Unschuld, Reinheit und Heiterkeit, so dass der Kranke gleichet einem Verklärten.

24. Die Wirkungen des thierischen Magnetismus, zumal die der höhern Grade, sind also aller-

dings bewunderungswerthe Phänomene. Zwar kommen ſie nur zuweilen zum Vorſchein, manchmal zeigen ſie ſich erſt nach Wochen, ja wohl gar erſt nach Monaten. Indeſs ſind ſie nun einmal *Thatſache* *), und wir können nicht umhin zu fragen, wie werden ſo auſserordentliche Erſcheinungen verſtändlich?

III. *Verſuch, die magnetiſchen Wirkungen verſtändlich zu machen.*

25. Dr. Kluge hat jüngſt verſucht, die magnetiſchen Wirkungen zu beleuchten, giebt aber ſeine Theorie ſelbſt nur für eine Muthmaſsung aus, und äuſsert treuherzig: daſs unſere geſammte Naturwiſſenſchaft zu niedrig ſtehe, als daſs ſie die Höhen der magnetiſchen Phänomene erreichen und ihren Grund ins Klare ziehen könnte.

26. Allerdings ſteht eine Phyſik, die keine andere Realität kennt als das Sinnliche und Rohmateriale, und dann dieſes nach Luſt noch verfeinert, und mit beliebigen Eigenſchaften ausſtattet, viel zu niedrig, als daſs ſie ſich zum Grunde der magnetiſchen Wirkungen und Phänomene emporheben, oder auch nur mit einiger Wahrſcheinlichkeit darüber Aufſchluſs geben könnte. Faſſen wir hingegen die Natur in ihrem *An ſich* auf, und deuten wir ihre Wirkungen *dynamiſch*, ſo vermögen wir in den

*) Die Belege hierzu finden ſich in dem oben angeführten Verſuche des Dr. Kluge. W.

Grund der thierifch - magnetifchen Wirkungen Blicke zu thun, und ihre Gefetzmäfsigkeit im Allgemeinen nachzuweifen.

27. Nämlich erweifet fich der thierifche Magnetismus wirkfam, fo wird von ihm, wie es aus dem Erzählten erhellet, *der ganze Menfch* ergriffen. Die feltfamen Wirkungen des thierifchen Magnetismus find demnach als folche angezeigt, an denen der *ganze Menfch, die Seele und Leib* Theil haben. Wir müffen alfo in Beurtheilung des thierifchen Magnetismus den ganzen Menfchen Leib und Seele, in das Auge fallen, und das Verhältnifs des ganzen Menfchen zum Arzt und zur Aufsenwelt in Betrachtung ziehen.

28. Der *Menfch* ift Seele und Leib in Einem; und da ift dann der Menfch *eine Einheit zweier entgegengefetzter Wefen.* Die *Seele* ift nämlich erhaben über das Leibliche; fie ift das Princip des Bewufstfeyns, des Denkens und freien Wollens, indefs der *Leib* in der Reihe natürlicher Dinge fteht, bewufstlos und unfrei ift, und den Gefetzen der Trägheit, der Cohärenz und Schwere unterliegt.

29. Die Verbindung der Seele und des Leibes vereint aber nicht allein entgegengefetzte Wefen, fondern bringt fie auch zu einander in ein Verhältnifs, das wir *Wechfelwirkung* nennen.

30. Die Wechfelwirkung zwifchen Seele und Leib ward auch von jeher als *Factum* anerkannt, aber der Grund diefer Wechfelwirkung blieb immer im tiefen Dunkel; denn Gegenfätze, wie Leib

und Seele ſind, ſcheinen durch eine Kluſt getrennt, ſich einander nie erreichen und berühren, ſonach auch ſchlechterdings nicht in einander einwirken zu können.

31. Indeſs, betrachten wir *die Seele an ſich*, und faſſen wir *den Leib* in ſeinem Grunde *dynamiſch* auf, ſo ſchwindet die Kluſt zwiſchen Seele und Leib. Seele und Leib kommen wirklich mit einander in Berührung, und beſtimmen ſich einander wechſelweiſe.

32. Die Seele iſt nämlich an ſich, wie ich anderswo zeigte *), die Einheit von Seyn und Leben (Leben in engerer Bedeutung genommen), ſonach *Natur* und *Geiſt in Einem.* Die Seele rührt daher als *ein zweilebiges Weſen* an die Intelligenzen (von Seiten ihres Bewuſstſeyns), und an die *natürlichen Dinge* (von Seiten ihrer Natur); die Seele gehört zweien Welten an, und greift demnach in die beiden Welten ein, ſowohl in die *Naturwelt* als in die *Geiſterwelt.*

33. Die Wechſelwirkung zwiſchen Seele und Leib iſt alſo *durch Kraft*, und zwar *durch die Naturkraft der Seele*, die wir *dynamiſche Kräfte* nennen, ausgemittelt und möglich gemacht.

34, Es iſt alſo nicht allein der Menſch, ſondern auch *die Seele des Menſchen* ganz eigentlich

*) Vom dynamiſchen Leben. No. 62 — 64. (Landshut 1816). *W.*

ein Mikrokosmus, das Univerſum, die Natur- und Geiſterwelt im Kleinen; woraus dann ferner klar wird, daſs die Seele die Eindrücke des Leibes, und mittelſt dieſer die der Auſsenwelt empfangen, und hingegen auch ihre Affectionen in den Leib hineinbilden, und durch ihn auf die Auſsenwelt wirken könne.

34. Indem wir aber in der Seele des Menſchen auch eine Natur ſehen, ſo iſt dieſe immer eine vom Geiſt durchdrungene Natur, und die dynamiſchen Kräfte der Seele ſind nicht blos *phyſiſche*, ſondern auch *pſychiſche Kräfte*, Kräfte alſo, *die unter dem Willen des Menſchen ſtehen*, die der ſelbſtthätige Geiſt befehligen kann, und ihnen beliebige Richtung zu geben, ſie anzuſtrengen, ihnen Erhöhung und Schwung zu geben vermag.

35. Wirken auf den Menſchen *blos Naturdinge* ein, ſo iſt die Einwirkung ganz *dynamiſcher Art*, kommt aber *ein Menſch mit einem Menſchen* in Berührung und in einen Kräfteconflict, ſo ſind die Einwirkungen nicht mehr rein dynamiſch, ſondern ſie ſind *auch pſychiſch* (34).

36. Da nun nur Gleichartige in einander wirken können, und im Fall daſs Menſchen im Verhältniſs ſtehen und mit einander in Berührung ſind, zwiſchen der wirkenden Urſache und der Empfänglichkeit des Subjectes die vollſtändigſte Gleichartigkeit ſtatt hat (34.): ſo muſs *die Einwirkung eines Menſchen auf einen andern*, wenn ſie eintritt, im-

mer *verhältnifsmäfsig die ftärkfte*, die am meiften energifche feyn.

37. Eben daraus, dafs die Einwirkung eines Menfchen auf einen andern *dynamifch-pfychifch* ift, erhellet, es könne *durch den blofsen Willen* eines Gefunden und Starken feine Einwirkung auf einen Kranken und Schwachen verftärkt werden, und aus demfelben Grunde der Kranke durch eine *kindliche Hingabe* der Einwirkung des Gefunden nur empfänglicher werden.

38. Setzen wir nun, dafs wirklich ein *Gefunder, Lebensvoller* = +, mit einem *Kranken* und *Lebensfchwachen* = — in *Berührung* komme, und der Gefunde *feften Willen* habe, auf den Andern heilfam einzuwirken, während fich der Andere mit *Vertrauen* an diefen hingiebt, fo wird die Kraft des Gefunden, = Expanfion, in den Kranken, = Contraction, die Expanfion zunächft im Leibe und dann auch in der Seele erwecken und frei machen *), und es wird dann die erweckte und frei gewordene Expanfion *als Lebenskraft* fich über den Menfchen ausgiefsen, und das ganze menfchliche Wefen mit neuem Leben erfüllen.

39. So wäre denn fchon überhaupt die Wirkfamkeit des thierifchen Magnetismus *als Heilkraft*, fo wie die *allgemeine Wirkung deffelben* (16,) aus *dynamifch-pfychifchen Kräften* verftändlich gemacht.

*) Vom dynamifchen Leben etc. No. 39.

40. Wird durch Fortſetzung der magnetiſchen Behandlung die Einwirkung des Arztes anhaltend, ſo müſſen die dynamiſchen Kräfte der Seele immer mehr erregt werden, und ſo muſs dann durch das Hervorgehen der vorhin zurückgedrängten Naturkraft der Seele, ein Zuſtand des Gleichgewichts zwiſchen der dynamiſchen und pſychiſchen Kraft der Seele eintreten und den Zuſtand einer Kräfteindifferenz herbeiführen, die Ruhe iſt. Eine ſolche Ruhe heiſst aber, ſo fern ſie im Menſchen erſcheint, *Schlaf.* Da ſich nun die Natur gewöhnlich des Schlafs bedient, um im Menſchen die geſunkenen Kräfte wieder aufzurichten, ſo ſehen wir im magnetiſchen Schlafe nur die Anwendung eines Geſetzes der Natur im Beſondern.

41. Iſt ein Kranker der magnetiſchen Einwirkung im hohen Grade empfänglich, und wird die Manipulation mit ihm von einem Arzt, der zu ihm das gehörige Verhältniſs hat, fortgeſetzt, ſo muſs die dynamiſche Kraft der Seele immer mehr erregt, über die geiſtige überwiegend werden und überwiegend zum Vorſchein kommen. Nehmen wir dieſen Fall als wirklich an, ſo wird die Seele *ihre Kehrſeite*, *ihre Natur*, dem Leibe zukehren und ſehen laſſen.

42. Aber eben ein ſolcher Zuſtand des Menſchen, worin die Seele dem Leibe ihre Kehrſeite zuwendet, und ihre Natur ſehen läſst, iſt ein auſserordentlicher Zuſtand, und da darf es uns nicht befremden, wenn ein magnetiſirter Kranker als ein

ungewöhnlicher Menſch erſcheint, und nach bisher unbekannten Geſetzen ſich äuſsert, und Erſcheinungen zur Bewunderung (den *Somnambulismus*) aufſtellt.

43. Tritt nun, wie wir ſehen, die Naturkraft der Seele überwiegend hervor, ſo dringt ſie in ihren Leib tiefer ein, und kommt dadurch mit ihm und mit der Auſsenwelt in ein ganz neues Verhältniſs; die Wirkung und Gegenwirkung wird inniger und erhöhter. Aber ſo iſt dann auch das Verhältniſs des Geiſtes zu ſeiner Natur *neu*, und das Erwachen des Geiſtes zum Bewuſstſeyn deſſelben, iſt ein *Erwachen zu einem neuen Leben*. Der Geiſt, der ſich ſonſt im geſunden Zuſtande des Menſchen mit ſeiner Denk- und Willenskraft, und mit ſeiner anderweitigen Thätigkeit über die Auſsenwelt ausgebreitet hat, wird nun von ſeinem neuen Zuſtande angezogen, auf Beachtung ſeiner eigenen Natur eingeſchränkt, ſeine eigene Natur und ihr Verhältniſs zum Leibe, und zu den Umgebungen zum Gegenſtand ſeiner Beſchauung machend. Wächſt nun überhaupt jede Kraft, die ihre Peripherie enger zieht, an Intenſion, ſo begreift man, daſs im Zuſtande des magnetiſchen Schlafes die Lebensthätigkeit des ganzen Menſchen erregter, ſonach auch erhöhter ſeyn, ſich dann auch in verſtärkter Sinnes- und Geiſteskraft zeigen, und in dem *Phänomene des Klarſehens* und *der Divination* kund geben könne.

44. Hat ſich der Geiſt allmählig an ſeinen

neuen Zustand gewöhnt, und ist er in seinen neuen Verhältnissen auch einheimisch geworden, so hält er sich nicht mehr in den Schranken der innern Beschauung, sondern dehnt sich wieder weiter aus; wendet sich freithätig nach Aussen, und umfasst mit seinem nun einmal geschärften Blicke Inneres und Aeusseres. Da befindet sich dann der Somnambül in einem Zustande, den wir den *der allgemeinen Klarheit* und *der Exstase* nennen.

45. Es gehen also alle Hauptphänomene des thierischen Magnetismus aus den dynamisch-psychischen Kräften hervor, und wir erkennen nun: *der thierische Magnetismus*, dieses vorhin magische Etwas, sey nichts anders als *die allgemeine dynamische Naturkraft*, die sich hier nur dadurch *versonderheitlicht*, dass sie nicht blos dem Leibe, sondern auch der Seele gemein, *mit geistiger Kraft durchdrungen*, sonach *eine dynamisch-psychische Kraft ist*.

46. Allerdings ist das tiefste Dunkel, das der thierische Magnetismus aufzeigt, durch die gegebenen Andeutungen nicht bis zu jeder Einzelnheit aufgehellet. Indess werden dennoch nebst den allgemeinen magnetischen Wirkungen auch die besondern aus den dynamisch-psychischen Kräften verständlich, so dass sie zum wenigsten den Schein des Wunderbaren ablegen. Ich führe Kürze halber nur das *Sehen* und *Hören*, das *Riechen* und *Schmecken durch den Magen* an.

47. So fern die Somnambüle *durch den Magen*

ſehen und hören, riechen und ſchmecken, ſtellen ſie zwar Erſcheinungen auf, die ungewöhnlich, aber längſt ſchon *in Kranken* und bei *Nachtwandlern* bemerkt worden ſind. Um nur von letztern, und zwar vorerſt in Hinſicht des Sehens zu reden, ſo leſen ſie im Finſtern, ſpielen Klavier nach Noten, und thun ſonſt Verrichtungen im Dunkel der Nacht ſo pünktlich, als es von Wachenden bei Tage geſchieht. Es muſs alſo im menſchlichen Leibe Theile geben, die bei einem krankhaften Verhältniſs zwiſchen Seele und Leib, wo die gewöhnlichen Sinnorgane erſchlafft ſind, die Stelle des Auges vertreten, indem ſie ſo auſserordentlich empfindlich ſind, daſs ſie die ſchwächſten Lichteindrücke aufnehmen und zum Bewuſstſeyn bringen. Namentlich iſt bei den Somnambülen die *Magengegend* ein ſolch empfindlicher Theil, wo ſich eben, der Phyſiologie zu Folge, nicht nur die Hauptgeflechte der knotigen Nerven, (*Ganglien*) befinden, ſondern durch die Einwirkung des thieriſchen Magnetismus ganz beſonders hervortreten, und ſogar eine *Potenzirung* erleiden. (Kluge §. 194.). Es kommt noch der Umſtand hinzu, daſs der Geiſt der Somnambüle nach dem Innern gerichtet, und dadurch ſein Wahrnehmungsvermögen noch erhöht iſt. Iſt nun *das Sehen* ein Empfinden der Eindrücke des Lichts, ſo erhellet, es ſey, da das Licht die freieſte Expanſion iſt *), und es weder einen abſolut

*) Vom dynam. Leben No. 31.

dunkeln noch einen abſolut undurchſichtigen Körper, und nirgends eine abſolute Nacht giebt, im ganz eigentlichen Sinne wahr: *die Somnambüle ſehen durch den Magen.* Und da iſt es denn gar nicht wunderbar, daſs ſie die Stunden der Uhr, die man ihnen auf den Magen legt, unterſcheiden, verſchloſſene Briefe leſen u. d. gl.

45. Das *Hören* iſt ein Wahrnehmen ſchnell auf einander folgender Berührungen des Gehörorgans durch das Beben der Luft. Je nachdem die Berührungen mit gröſserer oder kleinerer Schnelligkeit auf einander folgen und mehr oder weniger beſtimmt ſind, verbinden wir mit denſelben die Vorſtellungen von Schall, Klang, Ton. Geſchehen nun ähnliche Berührungen der Magengegend eines Somnambüls, ſo werden die höchſt reizbaren Ganglien afficirt, und da noch die Blicke des Geiſtes nach Innen gewandt ſind, ſo kann der Geiſt die Affectionen durch Berührung, welche denen, die gewöhnlich das Ohr erleidet, analog ſind, gewahren, und ſie auf das Gehör beziehend, unter die Begriffe von Schall, Klang und Ton ſtellen; ja ſo fern Klang und Ton *articulirt*, *Sprache*, ſind, in ihren Sinn eingehen, und ſo nach die Redenden auch verſtehen. — Auf eine ähnliche Weiſe iſt das *Schmecken* und *Riechen*, das lediglich nur durch Berührung der Empfindungsorgane bedingt iſt, auch durch den Magen begreiflich.

46. Man erſtaunt freilich, daſs *durch bloſse Berührung* die auſserordentlichen und bewunder-

ten Phänomene und Wirkungen des thierifchen Magnetismus hervorgebracht werden. Allein man würde über die mineralifch-magnetifchen, electrifchen und galvanifchen Erfcheinungen nicht minder erftaunen, wenn fie feltener wären; denn alle find bedingt durch *blofse Berührung*! — Nämlich die *dynamifche Thätigkeit* der Natur, diefes All in Allen, wird überall durch blofse Berührung dynamifch entgegengefetzter Körper rege. Da nun der thierifche Magnetismus, wie gezeigt worden, immer vorherrfchend *dynamifche Kraft* ift, fo ift der thierifche Magnetismus *diefelbe Kraft*, welche einen Stahlftab *magnetifirt*, eine Fläche *electrifirt*, oder *galvanifche* Wirkungen hervorbringt, ift mithin auch an diefelben Gefetze gebunden, und gleichmafsig durch die Berührung bedingt.

47. Ziehen wir endlich in Erwägung, die dynamifche Kraft fey im Grunde *fchöpferifche Kraft* *), fo ift keine Wirkung zu aufserordentlich, keine zu eingreifend und zu umfaffend, dafs ihr nicht die dynamifche Kraft genügte, ob wir gleich das Spiel der dynamifchen Kraft im Menfchen, die noch von pfychifcher durchdrungen ift, im Detail zu entwickeln, und es nach allen Richtungen zu verfolgen bisher unvermögend find.

48. Werden einmal die *Phyfiologen* in dem menfchlichen Organismus nicht immer *nur Mafchinerie* erblicken, fondern ihn in feiner *dynami-*

*) Vom dynam. Leben etc. No. 57.

schen Bedeutung schauen; werden sie das Verhältniss der starren Gebilde zu den Flüssigen, wie es sich ziemt, würdigen *), und werden sie in Beurtheilung des menschlichen Lebens nicht immer nur den Leib, diese halbe Seite des Menschen, sondern den *ganzen Menschen*, einen *beseelten Leib* zum Gegenstande ihrer Studien machen, so wird sich ihnen, wie zu hoffen, der thierische Magnetismus, und mit diesem das Geheimniss des menschlichen Lebens noch vollkommener aufschliessen, und sie in die gesammten Gesetze seiner Regsamkeit hinein sehen lassen.

49. Der *Physiker* hat nun, nach dem Mass seiner Kräfte das Seine gethan und auf die Spur hingeführt, indem er *das Gesammtleben des Menschen in den dynamisch-psychischen Kräften aufgezeigt*, und *die Phänomene des thierischen Magnetismus* aus *denselben* Kräften *verständlich gemacht hat.* Es wird eine Zeit kommen, wo diese Anfänge eines Versuchs die eigentliche *Nachtseite der Natur* zu beleuchten, und das Unerklärteste zu erklären, auf demselben Wege weiter rücken, und das *Geheimniss des Lebens* aus der Morgendämmerung in die Mittagshelle einführen wird. Möchte diese Zeit *bald* kommen, und die Schmach des Vorwurfs, *dass unsere gesammte Naturwissenschaft niedrig stehe*, vollends wegnehmen!

Dillingen im Februar 1816.

*) Vom dynam. Leben No. 59.

ten Phänomene und Wirkungen des
Magnetismus hervorgebracht werden.
würde über die mineralisch-magneti
schen und galvanischen Erscheinu
der erstaunen, wenn sie seltener
sind bedingt durch *blosse Berüh*
die *dynamische Thätigkeit* der
Allen, wird überall durch
namisch entgegengesetzter
der thierische Magnetism
immer vorherrschend d
der thierische Magnetis
einen Stahlstab *magne*
oder *galvanische* Wi
hin auch an dies
gleichmässig durch

47. Ziehen … dort
namische Kraf
Kraft *), so … und Mauern
lich, keine z … en der Insel gröss-
ihr nicht di … ur hier und da einige
gleich das … ge wohlthuend, erscheinen,
schen, di … r mein Gesicht so schlecht ge-
im Deta … *red*), dass ich Bekannte ganz in
tungen … t mehr erkennen konnte; ich fand

4 … wenn ich durch ein kleines Loch in ei-
men … en Metallplatte sah, die ich dicht vor das
sch … hielt, die Gegenstände sich mir so scharf be-

*) Frei ausgezogen aus Tillochs philos. Magaz. J. 1815 von *Gilbert*.

dafs ich fie an beiden Enden der
ich wohnte, deutlich erkennen
kleinen Theils des Strahlen-
e Art allein in das Auge
enftände in jeder Nähe
ltnifsmäfsiger Gröfse;
ich ihn dicht vor
nach den wohl-
d da ich ihn
fo befitzt
hlen nach
arker oder

mittels bediene, be-
elbar darauf die Gegen-
as fonft. Der Grund davon
arin, dafs, wenn ich eine Zeit
nem und reinem Lichte gefehen ha-
hellen Glanz beffer ertragen kann, als
n demfelben immerfort ausgefetzt bin. Bei
Gebrauche convexer Brillen, oder von vergröfserden Gläfern, findet das Umgekehrte ftatt; da fie das Licht concentriren, fo erfcheinen unmittelbar nach dem Gebrauch derfelben, die umliegenden Gegenftände minder deutlich als fonft *). In

*) Nach dem, was Herr Skinner vorhin anführt, follte man den Mangel feines Gefichts in grofser Kurzfichtigkeit fuchen; dann könnte er aber durch convexe Brillen (*convex fpectacles*, *or magnifiers*, wie es hier ausdrücklich heifst), doch wohl nichts fehen. Unmittelbar, nachdem das Auge an we-

VIII.

Eine neue Vorrichtung, zur Abhülfe bei fehlerhaftem Sehen,

von

JOSEPH SKINNER, Esq. *)

Ich kam im Sommer 1808 nach Malta, und sehr bald fand ich, dass mein Gesicht, das schon geschwächt war, ausserordentlich schnell abnahm, durch den starken Glanz des Lichts, den die weissen Oberflächen zurückwerfen, von denen man dort überall umgeben ist. Denn die Häuser und Mauern sind dort von Stein, und der Boden der Insel grösstentheils Felsen, auf dem nur hier und da einige grüne Flächen, dem Auge wohlthuend, erscheinen. Nach zwei Jahren war mein Gesicht so schlecht geworden (*so obscured*), dass ich Bekannte ganz in der Nähe nicht mehr erkennen konnte; ich fand aber, dass, wenn ich durch ein kleines Loch in einer dünnen Metallplatte sah, die ich dicht vor das Auge hielt, die Gegenstände sich mir so scharf be-

*) Frei ausgezogen aus Tillochs philos. Magaz. J. 1815 von *Gilbert*.

gränzt zeigten, daſs ich ſie an beiden Enden der Straſse, in welcher ich wohnte, deutlich erkennen konnte. Mittelſt des kleinen Theils des Strahlenkegels, welcher auf dieſe Art allein in das Auge gelangt, ſehe ich die Gegenſtände in jeder Nähe und Ferne ſcharf, mit verhältniſsmäſsiger Gröſse; z. B. ſehr kleinen Druck, wenn ich ihn dicht vor das Auge halte, ſehr vergröſsert, nach den wohlbekannten Geſetzen der Optik. Und da ich ihn auch deutlich in der Entfernung ſehe, ſo beſitzt dann mein Auge das Vermögen, die Strahlen nach der Entfernung der Gegenſtände, ſtärker oder ſchwächer zu brechen.

So oft ich mich dieſes Hülfsmittels bediene, bemerke ich, daſs ich unmittelbar darauf die Gegenſtände ſchärfer ſehe, als ſonſt. Der Grund davon liegt, glaube ich, darin, daſs, wenn ich eine Zeit lang bei ſchwachem und reinem Lichte geſehen habe, ich den hellen Glanz beſſer ertragen kann, als wenn ich demſelben immerfort ausgeſetzt bin. Bei dem Gebrauche convexer Brillen, oder von vergröſsernden Gläſern, findet das Umgekehrte ſtatt; da ſie das Licht concentriren, ſo erſcheinen unmittelbar nach dem Gebrauch derſelben, die umliegenden Gegenſtände minder deutlich als ſonſt *). In

*) Nach dem, was Herr Skinner vorhin anführt, ſollte man den Mangel ſeines Geſichts in groſser Kurzſichtigkeit ſuchen; dann könnte er aber durch convexe Brillen (*convex ſpectacles, or magnifiers*, wie es hier ausdrücklich heiſst), doch wohl nichts ſehen. Unmittelbar, nachdem das Auge an we-

dieser Hinsicht lassen sich die metallenen Brillen **) als Erhalter des Gesichts betrachten, unabhängig von den vorhin erwähnten Vortheilen. Nach meiner Zurückkunft in England hat der Optiker Thomas Jones (*Charing Cross* No. 62.) ein Paar veränderliche Metall-Brillen (*adjusting metallic spectacles*) zu Stande gebracht, mittelst welcher er den Abstand der Pupillen beider Augen von einander misst; so dass er das Instrument für eines Jeden Bedürfniss einrichten kann, so dass man mit beiden Augen übereinstimmender sehe. Indem durch die

nig Licht gewöhnt ist, kann es sehr helles Licht schwerlich besser als sonst ertragen. Wahrscheinlich liegt der Grund des bessern Sehens unmittelbar nach dem Sehen durch das kleine Loch darin, dass das Auge sich genau für die Gegenstände eingerichtet hatte, und nun für die verwirrenden Strahlen, welche von der Axe der Krystalllinse weiter ab, als die durch das kleine Loch hindurchgehenden, auf die Krystalllinse fallen, weniger empfindlich war. Beim Sehen durch convexe Brillen musste sich das Auge für möglichst nahe Gegenstände einrichten, konnte also entfernte gleich darauf noch weniger als sonst erkennen. *Gilb.*

**) *Metallic spectacles.* Die Engländer bezeichnen alle Instrumente, welche die Brillenform haben, und wie die Brillen gebraucht werden, mit dem Wort *spectacles.* Die eigentlichen Brillen sind *convex spectacles*, die Brillen-Lorgnetten (wie ich sie nenne) *concave spectacles*, und hier heisst gar eine Brillenfassung mit runden Metallplatten, die in der Mitte ein kleines Loch haben, statt der Gläser, (analog den Schnee-Augen der Lappländer) eine Metall-Brille *metallic spectacle.* *G.*

kleine Oeffnung nur ein Theil der directen Strahlen in das Auge kömmt, hat die besondere Beschaffenheit eines mangelhaften Gesichts weiter keinen Einfluss, da die Vorrichtung Kurzsichtigen, deren Auge zu convex ist, und Fernsichtigen, deren Krystalllinse zu flach geworden ist, gleichmäsig zusagt.

In den Fällen, welche uns bis jetzt vorgekommen sind, haben sich die Metall-Brillen noch immer äusserst wirksam gezeigt. In drei Fällen, bei welchen Hohlgläser keine Hülfe leisteten, setzten sie die Augen in den Stand, Gegenstände deutlich zu erkennen. Ich zweifle nicht, dass bei fernern Versuchen ihre Anwendbarkeit sich noch grösser zeigen wird. Häufig sind die beiden Augen von ganz verschiedener Beschaffenheit, und in diesem Falle dürften Metall-Brillen sie in gleichmäsigen Gebrauch bringen. Beim *Schielen* ist die Pupille meist verdreht und liegt zu weit seitwärts; in einer Metall-Brille muss also das Loch für das schielende Auge ausserhalb des Mittelpunkts der Platte, seitwärts angebracht werden. Nähert man dieses Loch allmählig dem Centrum, so wird sich wahrscheinlich die Pupille endlich an die richtige Stellung gewöhnen, durch ihr Bestreben das Licht zu gewinnen; und da der Sehnerve durch die Verdrehungen immer etwas angegriffen ist, wird er, so wie allmählig die Pupille die rechte Lage annimmt, seinen Ton wieder erhalten. Es versteht sich, dass in diesem Fall die Metallplatte vor dem nicht schielenden Auge gar kein Loch haben darf; dagegen für

die, welche mit beiden Augen schielen, zweier excentrischer Löcher bedarf.

Auch als Stellvertreter eines einzelnen Augenglases, ist eine Metallplatte mit einem kleinen Loch von Nutzen, wenn man Licht genug hat, wie das im Freien immer der Fall ist. Sie hat den Vorzug der Dauer, da sie nicht zerbricht, und läſst sich bei manchen Fehlern des Sehens anwenden, bei welchen kein Augenglas hilft.

Eine Unbequemlichkeit der Metall-Brillen ist die Kleinheit des Gesichtsfeldes, an das man sich erst gewöhnen muſs. Nur wo hinlänglich viel Licht ist, sind sie brauchbar; dieses Licht aber mildern sie und erhalten dadurch das Gesicht, wenn es von zu groſsem Glanze leidet. Die, deren Gesicht mit der Zeit sehr abgenommen hat, sollten sich bei sehr hellem Lichte immer dieses Lichtschwächenden Mittels bedienen, um den optischen Nerven nicht noch mehr zu schwächen. In den Südländern, wo zu helles Licht herrscht, gewähren die Metall-Brillen vor gefärbten Gläsern, den doppelten Vortheil, daſs man die Gegenstände mit ihren natürlichen Farben sieht, und daſs das zu viele Licht, welches das Auge so mächtig angreift und schwächt, ganz abgehalten wird.

IX.

Auszüge aus einigen Briefen an den Herausgeber.

1) Von Herrn Director Vieth in Deſſau.

Kurz nachher, als ich den Verſuch, Geſtalten organiſcher Naturkörper geometriſch zu conſtruiren, welchen Sie in das 7. Stück dieſes Jahrg. Ihrer Annalen eingerückt haben, geſchrieben hatte, ſahe ich ein *Panorama* von *Petersburg*, zwar nicht ſo gut, als die früher geſehenen, beſonders als das von Paris, doch aber immer täuſchend genug. Ich war früh hingegangen, um das Gemählde nahe an der Leinwand zu betrachten, und frug unter andern den Künſtler, wie die Linien, welche im cylindriſch aufgehängten Gemälde *gerade* erſcheinen ſollen, auf der ebenen Leinwand gemalt würden. Er ſchien mir aber nicht beſtimmt darauf antworten zu können oder zu wollen. Die Linie muſs von der Gattung ſeyn, die ich in dem erwähnten Aufſatze *Kumaiden* genannt habe. Denn die Ebene durch die gerade Linie, welche zum Beiſpiel eine gerade Straſse bildet, und durch das Auge des Zuſchauers, ſchneidet den Cylinder in einer Ellipſe, und dieſe erſcheint auf der abgewickelten in eine Ebene ausgedehnten Cylinderfläche als Kumaide.

Die Bouſſole mit Reflexion, welche ich hierbei zurückſende, und die ein recht artiges Inſtrument iſt, mit der ich aber erſt mehr Verſuche gemacht haben müſste, ehe ich ſie zum Aufnehmen gern brauchen möchte, bringt mir eine Bemerkung über einen Gegenſtand in das Gedächtniſs, worüber mehr geſchrieben iſt, als man leſen mag; nämlich über die bekannte Aufgabe von vier Puncten, oder: aus *den Winkeln, unter denen die Seiten eines bekannten Dreiecks aus einem Standpunkte geſehen werden, die Lage dieſes Punktes gegen jenes Dreieck zu beſtimmen.* Eine Aufgabe, die man dem Pothenot zuſchreibt, obgleich Snellius ſie ſchon anwendete, und wovon ich im erſten Theile meiner *praktiſchen Mathematik* nicht weniger als zehn Auflöſungen gegeben habe. Für die Aufnahme des Details ſind beſonders die graphiſchen Auflöſungen nützlich, und dieſe ſind in des Majors Lehmann Anweiſung zum Situationszeichnen, 2. Auflage, 2. Theil, ſehr gut vorgetragen, theils von ihm, theils von dem Herausgeber, und eine von dem Conducteur Netto. Als ich vor einigen Jahren die hieſige Gegend aufnahm, (wovon der Theil, der die Stadt und ihre nächſten Umgebungen umfaſst, geſtochen iſt), habe ich alle dieſe Kunſtgriffe angewendet, wozu *ich* um ſo mehr genöthigt war, da ich meiner Geſchäfte wegen, ſolche Arbeiten ſo ſehr fragmentariſch in Zeit und Ort vornehmen muſs. Ich kam bei der Gelegenheit auf folgende Methode, die, ſo viel ich weiſs,

noch nicht von Andern gekannt und gelehrt ist, und vielleicht verdient, jenen zehn Auflösungen und denen des Majors Lehmann und Conducteurs Netto beigefügt zu werden. Ich nehme sie aus dem Manuskripte zum *zweiten* Theil meiner *praktischen Geometrie*, dessen Erscheinung von der Verlagshandlung abhängt, in der Hoffnung, dass Sie den Gegenstand für Ihre trefflichen Annalen nicht zu fremdartig finden werden, um ihr nicht eine Stelle in denselben einzuräumen.

Es seyen in Figur 1. Tafel III. A, B, C, drei Punkte von bekannter Lage, deren Bilder auf die Mensel in a, b, c, niedergelegt sind, man sucht den Standpunkt D ebenfalls auf die Mensel in d niederzulegen.

Man stelle sich den durch AB und D gehenden Kreis vor, dessen Mittelpunkt M sey. Dieser Mittelpunkt liegt erstlich in der auf die Mitte der Sehne AB senkrechten Linie GM; und auch zweitens in der auf die Tangente AF senkrechten AM.

Es ist aber der Winkel FAB, den die Tangente AF mit der Sehne AB macht, gleich dem Winkel ADB, unter welchem die Sehne AB in dem Punkte D des Umfangs gesehen wird, und eben so der Winkel FAE gleich dem ADE.

Hierauf gründe ich folgendes bequeme Verfahren, die Mensel zu orientiren, so dass ab, AB, und so alle andern Linien auf der Mensel und auf dem Felde parallel werden.

1. Ich stelle die Mensel in D horizontal auf, lege das Diopternlineal an ab, und drehe die Mensel so, dass ich den Punkt B visire, mithin ab auf DB liegt: Erste Lage in der Figur

2. Ich vifire nach C und A und ziehe die dahin gehenden Linien, fo ift $fab = ADB = FAB$, und $fae = ADE = FAE$.

3. Auf die Mitte von ab fetze ich fenkrecht eine Linie gm, und an fa fenkrecht eine Linie am. Ihr Durchfchnitt m ift der Mittelpunkt des auf der Menfel zu befchreibenden Kreifes, worin a, b und der gefuchte Punkt d liegen.

4. Diefer Kreis fchneidet die nach C vifirte Linie in e. Eine Linie von e durch c gezogen, trifft den Kreisumfang in d. Hier ift der gefuchte Punkt.

5. Wenn die Menfel nun fo gedreht wird, dafs da auf DA liegt u. f. w., fo ift fie richtig orientirt: Zweite Lage in der Figur.

Ich orientire alfo die Menfel nicht durch Tâtonnement, fondern directe und auf einmal. Dies mit der Leichtigkeit des Verfahrens zufammen genommen, wird, glaube ich, diefer Methode zur Empfehlung gereichen.

---

2) Von Herrn Schulrath Hoffmann,

Director und Profeffor des Lyceums zu Afchaffenburg.

Die folgende Widerlegung der kleinen Notiz, überfchrieben: *Ueber die Parallellinien*, welche in Stück 4. S. 451. d. J. Ihrer fchätzbaren Annalen fteht, wird, glaube ich, Ihren Lefern nicht unangenehm feyn, da es in mathematifchen Lehren zwifchen Wahrheit und Täufchung kein Mittelding giebt, und jene, durch gründliche Widerlegung diefer, wenigftens auf indirectem Wege, gewinnt.

Der Verfasser will zunächst beweisen, *dass die Winkelsummen jedes Dreiecks zwei Rechte betrage.* Wer dieses ohne die Folgesätze von der Parallelentheorie als Hülfssätze zu gebrauchen *gründlich* darthut, hat allerdings den schwer zu erringenden Lorbeer erkämpft. Allein gerade dieser Beweis ist dem Verfasser misslungen.

Wenn ein beliebiges Dreieck afc Taf III. Fig. 2. gegeben ist, so läßst sich wohl über dessen Seite ac ein zweites Dreieck abc construiren, worin $ab = fc$ und $cb = fa$; folglich auch $m = y$, $o = x$ und $n = z$ ist. Hieraus entsteht nun das Viereck $abcf$, welches aber (ehe die Parallellenlehre als vollkommen begründet angenommen, d. h. ehe der *Parallellismus* der Seiten af, bc und ab, fc erwiesen ist), keine *Rhomboide*, im hergebrachten Sinne des Worts, als Species des Parallellogrammes, genannt werden darf.

Nun soll neben diesem Viereck $abcf$ auf der verlängerten geraden Linie af ein zweites, ihm congruentes Viereck, gebildet werden. Wir wollen sehen, wie das möglich ist.

Da dies *neue* Viereck aus den *Seiten* des Dreiecks afc verzeichnet werden soll, so giebt es nur folgende *zwei* Wege zu dieser Construction.

I. Man nehme auf der über f verlängerten af die $fe = af$, beschreibe aus f mit $fd = ac$, und aus e mit $ed = cf$ einen Kreisbogen, welche sich beide in d schneiden, und ziehe die gerade df; so ist allerdings Dr. $fed \cong$ Dr. afc. Nun muss aber noch ein Viereck $fcde$ construirt werden, welches dem Viereck $abcf$ congruent seyn soll. Da sich (nach des Verf. Annahme) die Seiten cf und fe *in festbestimmter Lage* befinden, so müsste

wenn man die gerade *cd* zieht, bewiesen werden können, dass diese *cd* = *fe*, oder = *af*, oder = *bc* sey. So lange dieses nicht *anderswoher* streng dargethan werden kann, bleibt es *unentschieden*, ob Dr. *fcd* ≅ Dr. *fed*, oder ≅ Dr. *afc*, oder ≅ Dr. *abc* ist, oder nicht, und die Gleichheit der Winkel *q* und *y*, *r* und *x* bleibt eben so problematisch.

II. Man mache wieder, wie vorhin, *fe* = *af*, beschreibe aus *e* mit *ed* = *fc*, und aus *c* mit *cd* = *fe* zwei Kreisbogen, welche sich in *d* schneiden, so entsteht wohl ein zweites Viereck *cdef*, welches von der gezogenen Querlinie *fd* in zwei congruente Dreiecke *fcd* und *fed* getheilt wird. Allein *jetzt* bleibt unerwiesen, dass jedes dieser beiden Dreiecke jedem der zwei frühern (sich deckenden) Dreiecke *abc* und *acf* congruent ist. Mithin kann auch hier nicht auf die Gleichheit der fraglichen Winkel geschlossen werden.

Der Beweis des Verf. ist daher *unvollständig*, und durch seine Bemühung bleibt die Parallelen-Theorie eben so unberichtigt, als sie es seit mehr als 2000 Jahren war *).

*) Mit allen bekannten, ältern und neuern Versuchen, das schwere Problem zu lösen, vollkommen vertraut, nehme ich mir vor, so bald es meine Musse erlaubt, den *zweiten* Theil zu meiner früher erschienenen *Kritik der Parallel-Theorie*, Jena, bei Cröcker, folgen zu lassen, und am Schlusse dieser Schrift zu zeigen, was man in dieser Lehre bereits wirklich hat, was man eigentlich sucht, und was man für Hoffnungen hat, es zu finden. *Hoffm.*

3) Von Herrn Prof. Brandes in Breslau.

(Ueber die Gründe, durch welche Parrot seine Theorieen der Beugung des Lichts und der Farbenringe gegen ihn zu vertheidigen sucht.)

Breslau den 26. April 1816.

Ich halte es für eine Art von Pflicht, den Bemerkungen, durch welche Herr Prof. Parrot in seinen *drei optischen Abhandlungen* im 21. Bande dieser Annalen (Jahrg. 1815 Nov. S. 245. f.) meine Kritik seiner Theorieen der Beugung des Lichts und der Farbenringe zu entkräften gesucht hat, eine kurze Beantwortung entgegen zu setzen, und nehme mir daher die Freiheit, Ihnen hier Einiges von dem, was ich darüber gedacht und überlegt habe, mitzutheilen.

Ueber das Gesetz der Wärme-Abnahme, und folglich der Verdünnung in gröfsern Entfernungen von dem Körper, will ich nichts sagen; auch Herrn Parrot's Erörterungen führen uns nicht zu einer mathematisch-sichern Darstellung dieses Gesetzes, es wäre aber zu viel verlangt, wenn wir das fordern wollten. Herr Parrot hat Recht, dafs dieses Gesetz nicht gleichgültig ist; aber da wir es schwerlich aus Erfahrungen je genau werden kennen lernen, so werden wir uns doch immer begnügen müssen, die Dichtigkeiten als Function irgend einer Potenz der Abstände zu betrachten, und diese allgemeine Betrachtung könnte uns sehr wohl leiten, um die Möglichkeit dieser und jener Phänomene nachzuweisen. Dafs das geschehen könne, hat Biot's vortreffliche Abhandlung über die Brechung der nahe an der Erde hinfahrenden Strahlen gezeigt; denn die dortigen Untersuchungen liefsen sich wohl auf diesen Fall angewendet erweitern. Freilich mufs man nicht (wie Herr Parrot in diesen Annalen am

angegebenen Orte S. 258. zu thun scheint), fordern, daſs die Theorie *alle* die Umstände berücksichtige, welche dort erwähnt werden; davon aber war auch nicht die Rede, sondern von einer vollständigen Beleuchtung jener einen Haupt-Hypothese. Es kann sehr wohl seyn, daſs eine solche Theorie die vielfachen Lichtsäume rechtfertigt; denn so gut als es bei der Horizontal-Refraction vielfache Bilder geben kann, wären hier auch mehrere Säume denkbar; aber ich muſs nur gestehen, daſs die bloſsen Erörterungen in Worten, so und so könne man es sich recht gut denken, mich nicht gründlich überzeugen. Die Rechnung ist der wahre Probierstein der Hypothese, und wo sie anwendbar ist, sollte man sein Urtheil zurückhalten, bis man sie befragen kann. Herrn Parrot's Verdienst, die Hypothese aufgestellt zu haben, bleibt darum immer in seinem Werthe, und ich bin nicht Willens, es zu schmälern.

Daſs ich gegen Herrn Parrot's *drei Strahlen* eine Anmerkung machte, darüber hätte Herr Parrot sich nicht beklagen sollen Allerdings verlangen wir nicht alle Lichtstrahlen in der Figur zu sehen, aber ich sehe, wenn ich an diese sämmtlichen Lichtstrahlen denke, noch immer den Grund nicht, warum in Hrn. Parrot's *Grundriſs der Physik* S. 225. Z. 24. stehen kann: „und zwischen *E* und *D*, so wie zwischen *D* und *B* auch Schatten stellen." Daſs es so seyn *müsse*, ist wirklich nicht erwiesen; daſs es so seyn *könne*, wird bei oberflächlicher Betrachtung auch nicht wahrscheinlich, sondern man würde eher vermuthen, daſs die Stärke des Lichts oder des Lichtsaums nach dem Gesetze der Stetigkeit bis zu einem Maximum zunehmen und dann wieder abnehmen werde. Herrn Parrot's Worte: „es müssen nothwendig" (*Ann.* S. 256. Z. 2.,) sind auch jetzt noch viel zu entscheidend, und ich gestehe, daſs ich noch in Ungewiſsheit bleibe,

Denn mit den dort ſtehenden Worten und Ueberlegungen iſt in der That gar nichts bewieſen, ſondern höchſtens nur eine Möglichkeit angedeutet.

Auf der folgenden Seite (257. der Annalen, in der Anmerkung,) ſagt Herr Parrot zweierlei gegen mich. In dem einen Punkte hat er wahrſcheinlich Recht, in dem andern aber wird er gewiſs mir Recht zugeſtehen. Ich habe geſagt, die Scheitel aller aus demſelben Strahle herrührenden Farbenſtrahlen würden wohl auf einerlei Radius liegen; — es iſt wahr, daſs ſich das nicht beweiſen läſst, und alſo iſt es wohl glaublich, daſs hier Herr Parrot Recht habe, obgleich dieſer Umſtand ſtrenge erwieſen werden ſollte. Dagegen iſt es ganz unmöglich, daſs beide Hälften der von einem beſtimmten Strahle durchlaufenen Trajectorie nicht ſymmetriſch ſeyn ſollten. In dem Punkte, wo der Strahl ſich dem Haare am meiſten genähert hat, iſt er ſenkrecht auf den Radius des (wie ich nicht anders weiſs,) von kreisformigem Querſchnitt angenommenen Haares; beim Fortgange zur nächſten Schicht leidet er gewiſs eben die Brechung, welche er litt, als er aus jener nächſten Schicht in die tiefſte überging, und da dieſe Vergleichung nun von Schicht zu Schicht ſtatt findet, ſo iſt es ganz gewiſs, daſs die Trajectorie aus zwei ganz gleichen und ähnlichen Hälften beſteht. Dieſer Umſtand iſt ſo gewiſs, daſs Herr Parrot ſich ohne allen Zweifel von ſeiner Richtigkeit überzeugen wird.

Ich gehe zu Herrn Parrot's *zweiter Abhandlung* in den Annalen *von den Farbenringen* über. Hier hat ſich ſogleich im Anfange ein gänzliches Miſsverſtehen eingeſchlichen. Herr Parrot behauptet, ich hätte ihn nicht richtig geleſen und verſtanden; und gerade eben das möchte ich wider Ihm zur Laſt legen. Wahr iſt es, Herr Parrot hat gerade ſo gut wie ich geſagt, eine einzelne Platte könne nicht die Erſcheinung der Ringe gewähren;

aber unsere Gründe hierfür sind nicht so gänzlich gleich, dass Herr Parrot sagen dürfte, er habe *gerade das* gesagt, was ich euclidisch demonstrire. In seinem Grundriss der Physik §. 925. S. 232. lese ich folgendes: „wären für beide (parallel dicht neben einander einfallende) Lichtstrahlen alle Umstände gleich, so würden die Farbenstrahlen des einen mit den gleichfarbigen Strahlen des andern parallel gehen, und es würde aus mehrern solchen parallelen Strahlen und deren *über einander geschobenen Farben* wieder weisses Licht entstehen." Hier ist also die Rede von mehrern neben einander einfallenden Strahlen, die weisses Licht hervorbringen, *obgleich jeder isolirte Strahl Farben hervorbringen sollte.* So wenigstens habe ich diese Stelle verstanden und glaubte daher wohl ihr den Beweis entgegen setzen zu dürfen, dass auch *jeder isolirte Strahl* keine Farben hervorbringt. Herr Parrot sagt, (S. 265. der Annalen), ich hätte bewiesen, „dass die Strahlen alle Farbe für Farbe parallel werden." Ich habe aber nicht blos bewiesen, dass Roth mit Roth und Grün mit Grün parallel werde, sondern auch Roth mit Grün parallel u. s. w. — habe also nicht blos, wie Herr Parrot ziemlich in empfindlichem Tone sagt, eine Verbesserung gemacht, die ich in §. 925. hätte lesen können. — Doch ich besorge hier selbst in einen empfindlichen Ton zu verfallen und breche daher ab. Etwas glaubte ich aber doch nicht blos an Herrn Parrot, sondern auch an die Leser Ihrer Annalen sagen zu müssen; denn ein so leichtsinniger Kritikus bin ich wenigstens nicht, und möchte nicht gern dafür gehalten werden, dass ich mich zu einer eigentlichen Widerderlegung hinsetzen sollte, ohne recht genau und gründlich des Gegners Sätze studirt zu haben.

Ueber die Richtigkeit der Parrot'schen Theorieen weiter zu entscheiden, will ich andern überlassen; mir scheint

ſie noch nicht dargethan zu ſeyn. So viel iſt gewiſs, daſs eine Darſtellung, die nicht in ſtrengen mathematiſchen Formeln redet, die von Herrn Parrot gewünſchte Ueberzeugung nicht gewähren kann.

Was zu Herrn Parrot's *dritter optiſchen Abhandlung*, ſeiner Theorie der Geſchwindigkeit des Lichts, Sie denken, möchte ich gern hören. Wie daraus, daſs nach einigen Stunden eine Säure ſich einige Zolle im Waſſer verbreitet, folgt, daſs ſie ſich ſchneller als das Licht bewege, ſehe ich warlich nicht ein. Ich habe ſonſt geglaubt, daſs ich auch wohl ein wenig rechnen gelernt hätte; aber dieſe Art Rechnung iſt mir ganz neu, und mich dünkt, daſs, wenn man wirklich dieſes daraus beweiſen könnte, ſich wohl noch erſtaunlichere Dinge dürften beweiſen laſſen. *Brandes.*

---

4) Von Herrn Dr. J. G. S. van Breda.

Leiden den 25. Jun. 1816.

Wahrſcheinlich haben Sie geleſen, was Herr Delambre in ſeinem *Abregé d'Aſtronomie* von Verſuchen ſagt, welche in Holland angeſtellt worden, um die Umdrehung der Erde um ihre Axe direct zu beweiſen, und darin meinen Namen und den meines Freundes, van Heynsbergen, erkannt, mit dem ich das Vergnügen gehabt habe, Sie vor mehrern Jahren in Halle zu ſehen. Wir haben dieſe Verſuche noch nicht bekannt gemacht, hauptſächlich aus dem Grunde, weil ſie uns noch nicht völlig genügten, obgleich ſie mit mehr Sorgfalt angeſtellt ſind, als die der HH. Guglielmini und Benzenberg, und ihre Reſultate mit der Theorie näher übereinſtimmen. Wir haben blos Auszüge aus unſern Beobach-

tungsregistern den HH. Laplace, Delambre und Olbers mitgetheilt, den wir in Paris fanden; und daher rührt, was Herr Delambre davon sagt. Gelegentlich wollen wir wenigstens die Resultate bekannt machen.

Die zweite meiner *Theses philosophicae inaugurales* enthält eine physiologische Erklärung eines Phänomens, welches mir bisher nicht richtig erklärt zu seyn scheint, selbst nicht von Laplace in Hauy's Physik. Vielleicht daſs Sie dieser meiner Erklärung eine Stelle in Ihren Annalen einräumen. [Sie ist im Wesentlichen folgende.]

Hat man eine Zeit lang auf einen Gegenstand gesehen, und richtet nun das Auge auf einen andern Gegenstand, so ist im ersten Augenblicke die frühere Sensation noch nicht erloschen, während die andere die Netzhaut schon ergreift. Hierin liegt eine Haupturſach von Irrung eines ungeübten Auges, und warum ein Mensch, der vorher noch nie gesehen hatte und plötzlich sehend wird, die Farben nicht gehörig zu unterscheiden vermag. Hat er z. B. auf *roth* gesehen, und das Auge damit so zu sagen ganz geschwängert, und sieht nun auf *grün*, so entsteht ein aus Beiden gemischter Eindruck, der sich durch unmerkliche Abstufungen allmählig in grün verwandelt, dazu aber mehr Zeit erfordert, als sein sehr bewegliches Auge bei demselben Gegenstand zu verweilen pflegt. — Daſs *wir* bei dem Wandern des Blicks von Farbe zu Farbe jede erkennen, ist erlernt; wir wissen, daſs der Eindruck der frühern stets dem der folgenden Farbe beigemengt ist, und daſs wir ihn abrechnen müssen. Hierauf scheint mir auch die wahre Erklärung, warum unter Umständen Gegenstände uns mit ihren *complementaren* Farben erscheinen, zu beruhen. Gelehrt durch die Erfahrung, beim Sehen aus der Sensation der Farben blos das in uns auf-

zunehmen, was von der unmittelbar vorher gehabten Sensation verschieden ist, thun wir dasselbe, auch wenn die folgende Sensation aus der nächst vorhergehenden und einer andern wirklich zusammengesetzt ist, und glauben dann blos diese andere Farbe zu sehen. Gewöhnlich ist dieser erste Augenblick, worin dieses geschieht, so kurz, und die Verschiedenheit zwischen der Farbe und ihrer complementaren so gering, dass wir höchst selten diese letztere Farbe gewahr werden. Doch geschieht dieses unter Umständen. Sieht man z. B. lange auf eine *weisse* Mauer, die einen farbigen Fleck hat, und richtet das Auge nach einer andern Stelle dieser Mauer, so sieht man auch hier im ersten Augenblicke denselben Fleck, aber mit der complementaren Farbe. Wir verwerfen nämlich die vorige einfache Farbe, und sehen also vom Weiss nur die andern einfachen Farben, welche mit der vorigen weiss geben. — Auf dieselbe Art erklärt es sich, warum ein kleines Stück recht *weissen* Papiers auf einer *rothen* Mauer geheftet, nicht weiss, sondern bläulich-grün erscheint. Wir lassen aus der Sensation des Weissen das Roth weg, das wir von der Mauer mächtiger haben, und sehen darum die complementare Farbe, und zwar dauernd, weil der Blick fortdauernd von Roth auf Weiss wandert. — —

X.

Neue Einrichtung des Instituts von Frankreich, nach der Königl. Verordnung vom 21. März 1816.

Der Schutz, (heisst es in dieser Verordnung,) welchen die Könige, unsere erlauchten Vorfahren, den Wissenschaften und Künsten von je her haben angedeihen lassen, hat auch uns bewogen, die Einrichtungen, welche bestanden, um diejenigen zu ehren, die sich in ihnen auszeichneten, unverwendet im Auge zu behalten. Nicht ohne Schmerz hatten wir die Akademieen einstürzen sehen, deren Gründung für unsere erhabenen Vorgänger so ehrenvoll war. Seit ihrer Wiederherstellung unter einem fremden Namen, haben wir mit lebhafter Freude wahrgenommen, dass sich das *Institut* in Europa einen gegründeten Ruf und ein dauerhaftes Ansehen verschafft hat. Als uns die göttliche Vorsehung auf den Thron unserer Väter berief, beschlossen wir diesen gelehrten Verein zu schützen, zugleich aber auch jeder Klasse desselben ihren ursprünglichen Namen wieder zu geben, um ihren ehemaligen Ruhm mit dem gegenwärtigen zu vereinigen. Dem zu Folge beschliessen Wir, wie folgt:

1) Das *Institut* soll aus *vier Akademieen* bestehen, nämlich: der *Academie française;* der *Aca-*

demie royale des inscriptions et des belles-lettres; der *Academie royale des sciences;* und der *Academie royale des beaux arts.* Diese Akademieen stehen unter dem unmittelbaren Schutze des Königs, sind in ihrer Leitung und in ihren Fonds von einander unabhängig, haben aber Secretariat, *Agence*, Bibliothek und Sammlungen, auch eine jährlich neu zu wählende Commission von 8 Mitgliedern gemeinschaftlich, und werden jeden 24. April, am Tage unserer Rückkehr in Frankreich, eine gemeinschaftliche *öffentliche Sitzung* halten. Mitglieder der einen Akademie können in die andern drei aufgenommen werden. Die *Academie française* erhält ihre alten Statuten wieder. Jede Akademie wählt sich ein angemessenes Local zu ihren Sitzungen. — Folgende sind und bleiben Mitglieder dieser Akademieen:

I. Der *Academie française*, welche wieder aus 40 Mitgliedern bestehen soll (2 Stellen sind jetzt unbesetzt):

de Roquelaure, Bisch. v. Senlis,	Graf *Daru*,
Suard (beständiger Secretär),	*Raynouard*,
Ducis,	*Picard*,
Graf von *Choiseul-Gouffier*,	Graf *Destutt-Tracy*,
Morellet,	*Le Mercier*,
Graf *d'Aguesseau*,	*Parseval-Grandmaison*,
Graf *Volney*,	Vicomte *Chateaubriand*,
Andrieux,	*La Cretelle* der Jüngere,
Abbé *Sicard*,	*Alex. Duval*,
Graf *Cessac*,	*Campenon*,
Villar,	*Michaud*,
Graf *Fontanes*,	*Aignan*,
Graf *François de Neufchateau*,	*de Jouy*,
Graf *Bigot de Preamenu*,	*Baour-Lormian*,
Graf *Segur*,	*de Beausset*, Bisch. von Alais,
La Cretelle der Aeltere,	*de Bonald*,

Graf *Ferrand*,
Graf *Lally-Tolendal*,
Herzog von *Lévis*,
Herzog von *Richelieu*,
Abt von *Montesquiou*,
Lainé,

II. Der *königl. Akademie der Inschriften und der schönen Wissenschaften*, welche ebenfalls 40 Stellen hat (3 sind jetzt unbesetzt):

Dacier (beständiger Secretär),
Graf *Choiseul-Gouffier*,
Graf *Pastoret*,
Baron *Sylvestre de Sacy*,
Gosselin,
Danou,
Desales,
Dupont de Nemours,
Baron *Reinhard*,
Guinguené,
Fürst *Talleyrand*
Graf *Garand de Coulon*,
Langlès,
Pougens,
Le Brun (Herz. v. Piacenza),
Quatremere de Quincy,
Ritter *Visconti*,
Graf *Boissy d'Anglas*,
Millin,
Baron *Degerando*
Dom Brial,
Petit-Radel,
Barbié-Dubocage,
Graf *Lanjuinais*,
Caussin,
Gail,
Clavier,
Amaury-Duval,
Bernardi,
Boissonade,
Graf *Laborde*,
Walkenaer,
Vanderbourg,
Steph. Quatremère,
Raoul-Rochette,
Le Trosne,
Mollevault.

III. Die *königl. Akademie der Wissenschaften* besteht aus 11 *Sectionen*, und hat in diesen folgende 65 Mitglieder:

beständige Secretäre:

Ritter *Delambre* für die mathematischen Wissenschaften,
Ritter *Cuvier* für die physikalischen Wissenschaften.

1ste Section, (*Geometrie.*)

Graf *La Place*,
Ritter *Le Gendre*,
Lacroix,
Biot,
Poinsot,
Ampere.

2te Section, (*Mechanik.*)

Perier,
de Prony,
Baron *Sané*,
Molard,
Cauchy,
Bréguet.

3te Section, (*Astronomie.*)

Messier,
Cassini,
Le François Lalande,
Bouvard,

Burkhardt,
Arago.

4te Section, (*Geographie und Nautik.*)

Buache;
Beautemps - Beaupré,
de Roſſel.

5te Section, (*allgemeine Phyſik.*)

Rochon,
Charles;
Lefevre - Gineau,
Gay - Luſſac,
Poiſſon,
Girard.

6te Section, (*Chemie.*)

Graf *Berthollet*,
Vauquelin,
Deyeux,
Graf *Chaptal*,
Thenard,
Prouſt.

7te Section, (*Mineralogie.*)

Sage,
Hauy,
Duhamel,
Lelievre,
Baron *Ramond*,
Brogniard.

8te Section, (*Botanik.*)

Juſſieu,
de Lamark,
Desfontaines,
La Billardière,
Paliſſot - Beauvais,
Mirbel.

9te Section, (*Landwirthſchaft.*)

Teſſier,
Thouin,
Huzard,
Silveſtre,
Boſc,
Yvart,

10te Section, (*Anatomie und Zoologie.*)

Lacepède,
Richard,
Pinel,
Ritter *St. Hilaire*,
Latreille,
Dumeril.

11te Section, (*Arznei - und Wundarznei - Kunde.*)

Portal,
Ritter *Hallé*,
Ritter *Pelletan*,
Baron *Percy*
Baron *Corviſart*,
Deschamps.

IV. Die *königl. Akademie der ſchönen Künſte* beſteht aus 5 *Sectionen*, und hat folgende 40 Mitglieder:

beſtändige Secretäre:
(unbeſetzt.)

1ſte Section, (*Mahlerei.*)

Van - Spaendonk,
Vincent,
Regnault.
Taunay,
Denon
Visconti,
Menageot,
Gerard,
Guerin,
Le Barbier der Aeltere,

Girodet,
Gros,
Meynier,
Charles Vernet.

2te Section, (*Bildhauerei.*)

Rolland,
Houdon,
Deyoux,
Lemot,
Cartellier,
Lecomte,
Bosio,
Dupaty.

3te Section, (*Baukunst.*)

Gondoin,
Peyre,
Dufourny,
Heurtier,
Percier,
Fontaine,
Rondeux,
Bonnard.

4te Section, (*Kupferstecherkunst.*)

Berwic,
Jeuffroy,
Duvivier,
Aug. Desnoyers.

5te Section, (*Musik.*)

Mehul,
Gossec,
Monsigny,
Grandmenil,
Cherubini,
Lesueur.

Es sollen über die gewöhnliche Anzahl der Mitglieder in jeder der *drei letzten* Akademieen noch können 10 *freie Mitglieder* aufgenommen werden, welche keinen Gehalt beziehen. Sie werden *aus* und *von* den bisherigen Ehrenmitgliedern gewählt.

XI.

Nachricht, das pharmaceutisch-chemische Institut in Erfurt betreffend.

In meinem seit 1795 errichteten pharmaceutisch-chemischen Institute wird auf künftige Ostern abermals ein neuer Cursus eröffnet; ich ersuche diejenigen, welche Antheil nehmen wollen, mir gefälligst *bald* Nachricht zu ertheilen, indem ich mich nur auf eine bestimmte Anzahl Pensionair einschränke, und wenn die Zahl vollzählig ist, die sich zu spät Meldenden nicht mehr aufnehmen kann.

D. *Joh. Bartholm. Trommsdorff.*

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1816, ZWÖLFTES STÜCK.

I.

Zweite Fortſetzung des Verzeichniſſes der vom Himmel gefallenen Maſſen,

von

E. F. F. Chladni *).

Zuvörderſt werde ich hier einige alte Meteorſteine erwähnen, von denen ſich die Zeit des Falles nicht oder nicht genau beſtimmen läſst, und hernach von ſolchen reden, wo ſie mit mehr oder weniger Genauigkeit beſtimmt werden kann.

Der zu *Peſſinus in Phrygien* gefallene Stein, welcher dort als Bild (ἄγαλμα) oder Repräſentant der Mutter der Götter in Ehren gehalten worden

*) Das Verzeichniſs findet ſich in den *Annal.* B. 50. S. 225., und die erſte Fortſetzung B. 53. S. 369.

ist, kann in einem sehr frühen Zeitalter herabgefallen seyn, wenn es wahr ist, daſs die Stadt ihren Namen von der Begebenheit (von πέσειν) erhalten hat, und daſs der Stein, wie Livius (l. 29. cap. 10, 11) sagt, schon längst dort verehrt worden war. Hingegen nach Appianus (*de bellis Annibalis* cap. 56.) sollte man glauben, daſs der Stein erst während des zweiten punischen Krieges müsse gefallen seyn. Er erzählt nämlich, es wären schreckliche Wunderzeichen zu Rom geschehen *); die Decemviri hätten deshalb die Sybillinischen Bücher nachgeschlagen, und aus denselben (wahrscheinlich durch einen frommen Bertrug, weil sie schon Nachricht von einem dort gefallenen Steine haben mochten), geantwortet, es werde in jenen Tagen zu Pessinus in Phrygien etwas vom Himmel fallen, das man nach Rom bringen müsse. Nicht lange darnach sey die Nachricht nach Rom gekommen, daſs wirklich dort etwas vom Himmel herabgefallen sey. Der Römische Senat setzte den gefallenen Stein bei Attalus I. König zu Pergamus in Requisition, und Publius Scipio Nasica brachte ihn, ungefähr 204 Jahr vor unserer Zeitrechnung, nach Rom, wo er als ein Heiligthum angesehen wurde, und auch gleich bei seiner Ankunft ein Wunder gethan ha-

*) Hierher gehört auch der Fall feuriger Steine vor dem Einfalle des Hannibal, nach Plutarch im Leben des Fabius Maximus, cap. 2. Man hätte also nicht nöthig gehabt, erst aus Phrygien einen Meteorstein zu holen, sondern dergleichen im Lande selbst finden können. *Chl.*

ben soll. Herodianus (*hist.* lib. 1. cap. 2.) ingleichen Arnobius (*contra gentes* lib. VI. p. 196. und lib. VII. p. 253. ed. Lugdun.) sagen, der Stein sey vom Himmel gefallen, und beschreiben ihn als schwarz und unregelmäſsig eckig, und nicht gröſser, als daſs man ihn habe in der Hand tragen können, wie er denn auch bei seinem Einzuge in Rom zwar des Prunkes wegen auf einem Wagen zu der *Porta Capena* hereingefahren, aber auf dem weitern Wege nach dem Tempel von den Römischen Damen getragen worden und aus einer Hand in die andere gegangen ist. Wenn Cicero (*Philippic.* XI. 24.) sagt: *reddite nobis Brutum, qui ita conservandus est, ut id signum, quod coelo delapsum Vestae custodiis continetur*, so scheint es mir von diesem Steine zu verstehen zu seyn. Eine hauptsächlich diesen Stein betreffende Abhandlung von Falconet, *sur la mère des Dieux* befindet sich in dem *Mém. de l'Ac. des belles lettres et des Inscript.* tom. XXII. p. 213. Biot hat in der philomatischen Gesellschaft zu Paris eine Abhandlung vorgelesen, worin er äuſsert, daſs dieser Stein unter die Meteorsteine zu rechnen sey.

Der Stein des Sonnengottes, *Elagabal* genannt, im Tempel zu *Emisa in Syrien*, welcher von Elagabalus, der erster Priester desselben war, nach Rom gebracht worden ist, kann in einem sehr frühen Zeitalter gefallen seyn, wenn die Vermuthung von Zoega (*de origine et usu obeliscorum* p. 205.) gegründet ist, daſs die Tetradrachme von Alexan-

der dem Grofsen, worauf ein kegelförmiger Stein mit einem Sterne darüber fteht, darauf Beziehung habe. Aufserdem kann er auch zur Zeit des Elagabalus, oder nicht lange vorher, gefallen feyn. Herodianus (in *hift.* lib. IV. cap. 3.) fagt, er fey kegelförmig, fchwarz und grofs gewefen, und fey vom Himmel gefallen; es ragten einige Züge hervor, die das Bild der Sonne vorftellen follten, (wahrfcheinlich divergirende Streifen auf der fchwarzen Rinde). Man fieht ihn auf römifchen Münzen von *Elagabalus*, ingleichen auch auf Münzen von *Ephefus* und *Emifa*.

Von dem für heilig gehaltenen Steine in der *Caaba zu Mekka*, welchem die Araber ein hohes Alter zufchreiben, ift hier noch einiges nachzuholen. Die ausführlichfte Nachricht davon findet fich in den *Voyages d'Ali Bey el Abaffi en Afrique et en Afie*, (Paris 1814, 8.) tome II. p 347, nebft einer Abbildung des Steines auf der 53ften Kupfertafel. Der Verfaffer, ein orientalifirter Spanier, Don Badia y Leblich, fagt, diefer fchwarze Stein, *hadfchera el Affuad*, oder der himmlifche Stein genannt, befinde fich in einem Winkel, nahe bei der mit fchwarzem Tuche verhangenen Thüre, in einer Höhe von 42 Zoll; er fey auswendig ganz mit einer etwa einen Fufs breiten Silberplatte umgeben. Der Theil des Steins, welchen diefe Silberplatte frei laffe, bilde faft einen Halbzirkel, (nach der Abbildung mehr ein fchiefes oben fchmäleres, unten breiteres Viereck mit fehr abgerundeten Ecken),

6 Zoll hoch und unten 8 Zoll 6 Linien breit. Der Verfasser beschreibt ihn als einen vulkanischen Basalt, voll kleiner Krystalle und gelblicher Punkte, mit fleischröthlichem Feldspath auf einem sehr schwarzem Grunde, ausgenommen eine kleine Hervorragung oder Ader, die auch etwas röthlich sey. (Diese röthliche Farbe mancher Stellen könnte wohl einen Zweifel an dem meteorischen Ursprunge erregen, es müsste denn ein solcher röthlicher Anflug an dem Schwefeleisen, wie hier und da an dem Meteorsteine von Ensisheim oder an einigen andern, damit gemeint seyn.) Der Stein soll durch das viele Küssen sehr abgeschliffen seyn, an manchen Stellen 12 Linien tief. Niebuhr (in seiner *Beschreibung Arabiens* S. 312.) redet auch von diesem Steine. Seetzen vermuthet, dass es ein Meteorstein sey. Ali Bey und Niebuhr sagen, dass noch ein anderer solcher Stein dort in einer Kiste verwahrt werde, den man aber für nicht so heilig halte, wie diesen. Maximus Tyrius (*diss.* 38.), Arnobius (*contra gentes* lib. VI. p. 196.) und Andere reden von Steinen, die schon in älterer Zeit von den Arabern sind für heilig gehalten worden. Codinus (*de originibus Constantinopoleos*, Num. 66.) beschreibt einen solchen Stein, der unregelmäsig viereckig, 4 Fuss hoch, 3 lang und 1 breit gewesen, und auf einem vergoldeten Fussgestelle gestanden hat. Das kann aber wohl nicht der beschriebene Stein in der Caaba seyn, weil das Mass nicht zutrifft, es müsste denn vieles davon

weggekommen, oder der gröſsere Theil verdeckt ſeyn. Im Jahre der Hedſchra 317 oder 320 (nach unſerer Zeitrechnung etwas früher oder ſpäter als 930) iſt dieſer Stein, nebſt noch einem andern, bei welchem gebetet und der Segen ertheilt wird, von den Karmaten, deren Anführer Abu Said el Jannabi war, weggenommen, und im Jahre 339 derſelben Zeitrechnung gegen eine Auslöſung von 150000 Denaren wieder zurück gegeben worden, aber in zwei Stücke zerbrochen, worauf man ihn mit 10 ſilbernen Ringen wieder zuſammengefügt hat. (Eutychii *Annal.* tom. II. Barhebraei *Chron. Syr. ed. Bruns.* p. 195.) Niebuhr und Ali Bey konnten hiervon nichts bemerken, weil nur die eine Seite ſichtbar iſt, ſo weit die ſilberne Einfaſſuug ſie frei läſst. Noch einiges Andere über die Geſchichte des Steines findet ſich in der *Biblioth. Orientale* von Herbelot, tom. II., unter dem Artikel: *Hagiar Alaſſovad.*

(?) Wahrſcheinlich iſt der Stein, welcher ſich in dem Krönungsſtuhle der Könige von England unter dem Sitze befindet, und in der Weſtmünſter-Abtei in *Edward the Confeſſor's Chapel* aufbewahrt wird, auch ein ſehr alter Meteorſtein. Nachrichten davon finden ſich in vielen Schriften, unter andern in *Weſtmonaſterium, or the hiſtory and antiquities of the Abbay Church of Weſtminſter, by John Dart,* P. II. (*London* 1742 fol.), *Hiſtory* 3 *Book* p. 12. *The Hiſtory of the Coronation of James II., by Francis Sandfort* (*Lond.* 1687 fol.) p. 39. Hec-

tor Boethius *in Histor. Scotiae*, lib. I. Buchananus *de reb. scoticis* lib. VIII. Von Uffenbach's *merkw. Reisen* B. 2. S. 539. Keysleri *antiquitates selectae septentrionales et Celticae* p. 25. Man hat ihn den *Jakobsstein* genannt, weil man geglaubt hat, es sey der Stein gewesen, auf welchem Jakob bei seinem Traume von den auf einer Leiter auf und absteigenden Engeln geruht habe *). Die Geschichtschreiber geben die wohl eben nicht zu verbürgenden Nachrichten, es habe 700 Jahre vor Christi Geburt König Gathol, welcher zu *Brigantia* (nach Einigen im spanischen Königreiche Gallizien, nach andern in der Portugiesischen Provinz Traz os montes, also vielleicht zu Braganza) regiert habe, ihn als Sitz oder Thron gebraucht, und ihn hernach nach Irland mitgenommen. Nach Andern soll es vom Könige Brech geschehen seyn. 370 Jahre darauf, oder 330 Jahre vor unserer Zeitrechnung, soll er nach Schottland von dem dortigen Könige Fergus seyn gebracht worden. Im Jahre 850 nach Christi Geburt soll er auf Befehl des Königs Kenneth II. in den zur Krönung bestimmten Stuhl eingeschlossen, und in der Abtei von *Scone* im Sherifthum Perth seyn aufbewahrt wor-

*) Daſs dieser Traum vielleicht ein halb im Schlafe halb im Wachen gesehenes Feuermeteor gewesen sey, erhellt durch den hernach dem Orte gegebenen Namen *Bethel* einige Wahrscheinlichkeit, von welchem Worte auch der Name der Bätylien gewöhnlich hergeleitet wird. *Chl.*

den *). Endlich hat Edward I., nach Besiegung der Schotten, ihn nebst dem Krönungsstuhle mit nach England genommen. Einige Schriftsteller nennen ihn *marmoreum lapidem*, oder *the fatal marble-ſtone*, aber nach Sandfort und von Uffenbach hat er keine Aehnlichkeit mit einem Marmor, ſondern mehr mit einem Sandſteine, und ſoll ungefähr 22 Zoll lang, 13 breit, und 11 hoch ſeyn, und eine bläulich ſtahlartige Farbe haben, mit röthlichen Adern gemengt. Nach dieſer Beſchreibung kann er gar wohl mit manchem Meteorſteine, bei welchem das Schwefeleiſen, vermuthlich wegen des Nickelgehalts, röthlich anläuft, Aehnlichkeit haben, und es wäre wohl zu wünſchen, daſs er von einem Kenner unterſucht würde.

Unter den Meteorſteinen, *bei welchen die Zeit des Falles* ſich mit mehr oder weniger Genauigkeit *beſtimmen läſst*, ſcheint *der älteſte* der zu ſeyn, welcher auf der Inſel *Creta*, wo der Hauptſitz der Verehrung der Cybele war, auf den Cybeliſchen Bergen gefallen, und von den Idäiſchen Daktylen als Bild oder Symbol der Mutter der Götter aufbewahrt, und zu ihren religiöſen Gebräuchen angewendet worden iſt. Malchus oder Porphyrius ſagt (in *vita Pythagorae ſect.* 17.) Pythagoras ſey, als

*) Man hat ihn als etwas dem Reiche Schutz gewährendes angeſehen, und die Verſe dabei geſchrieben:
Ni fallat fatum, Scoti hunc quocunque locatum
Moeniunt lapidem, regnare tenentur ibidem.

er nach Creta gekommen, von den Idäischen Daktylen vermittelst des *Donnersteines* vorbereitet worden, um in ihre Geheimnisse aufgenommen zu werden, (ἐκαθάρθη τῇ κεραυνίᾳ λίθῳ). Schon hieraus folgt, daſs der Stein schon vor der Ankunft des Pythagoras dort vorhanden gewesen, und also nicht, (wie Bigot de Morogues dem *Dom Calmet* zu Folge annimmt,) zur Zeit des Pythagoras, etwa 520 Jahre vor unserer Zeitrechnung, sondern weit früher müsse gefallen seyn. Die *Parische Marmorchronik* (*Marmora Oxoniensia* p. II. inscr. 23. p. 21.) giebt in der 18ten und 19ten Zeile Auskunft über die Zeit des Falles, und sagt, das Bild der Mutter der Götter sey 1241 Jahre vor Abfassung der Inschrift, zu der Zeit als Erichthonius in Athen regierte, auf den Cybelischen Bergen erschienen; also ungefähr 1478 Jahre vor Christi Geburt, oder 297 Jahre vor der Zerstörung von Troja *).

(?) In eben derselben Inschrift heiſst es in der 22sten Zeile: σιδηρος ηυρεθη εν τη Ιδη, ευροντων των Ιδαιων δακτυλων Κελμος και Δαμναιεως. Das wird von den Auslegern gewöhnlich von der Kunst Eisen zu bearbeiten verstanden, welche doch wohl schon früher mag bekannt gewesen seyn. Ich

*) Wenn das seine Richtigkeit hat, so wäre dieser Steinfall über 25 J. älter, als die im Buche Josua X. 11. erwähnte Begebenheit, daſs viele Feinde durch Steine umgekommen sind, welches meines Erachtens wohl eher vom Hagel möchte zu verstehen seyn, als von Meteorsteinen. *Chl.*



glaube es mit demſelben Rechte überſetzen zu können: *Auf dem Ida ward Eiſen gefunden von den Idäiſchen Daktylen Kelmis und Damnaneus*, und da kann es gar wohl anzeigen, daſs ſie eine Eiſenmaſſe gefunden haben, welche meteoriſch geweſen, und von ihnen für heilig gehalten worden iſt. Es geſchah 1168 Jahre vor Abfaſſung der Inſchriſt, als Pandion zu Athen regierte, alſo ungefähr 1403 Jahre vor Chriſti Geburt.

Zur Zeit des Eteocles, alſo mehr als 1200 Jahre vor Chriſti Geburt, fielen (nach Pauſanias lib. IX. cap. 38.) Steine vom Himmel, die hernach im Tempel der Grazien zu *Orchomenos* aufbewahrt worden ſind.

(?) Ungefähr 705 oder 704 Jahre vor Chriſti Geburt, oder im 8ten Jahre der Regierung des Numa Pompilius, ſoll (nach Plutarch in *Numa* c. 13.) das *ancyle*, eine ſchildförmige Metallmaſſe, an beiden Seiten mit unregelmäſsigen Krümmungen ausgeſchnitten, vom Himmel gefallen ſeyn. Es ward als etwas, dem Römiſchen Staate Schutz gewährendes angeſehen, und Numa gab es den Saliſchen Prieſtern in Verwahrung und lieſs 11 andere machen, die dieſem ähnlich waren, damit, wenn Jemand es wegnehmen wollte, er nicht gleich das rechte träfe. Es iſt gar nicht unwahrſcheinlich, daſs es eine meteoriſche Eiſenmaſſe geweſen iſt, ungefähr ſo flach, wie die zu Haarlem befindliche vom Vorgebirge der guten Hoffnung, deren Geſtalt gar ſehr dazu würde geeignet geweſen ſeyn, einem zum

Aberglauben geneigten Volke, wie das Römische war, die Vorstellung eines vom Himmel gefallenen eisernen Schildes zu geben.

Die Begebenheit, welche der Scholiast zu Pindar's *Pyth. Od.* 3. v. 137. erzählt, wo Aristodemus, ein Schüler Pindar's, einen Stein mit Feuer und Getöse auf einem Berge unweit *Theben* zu seinen Füssen fallen gesehen, und auch Pindar zugegen gewesen ist; welchen Stein man hernach auch als ein Bild (ἄγαλμα λίθινον) der Mutter der Götter *) angesehen hat, muss sich in der ersten Hälfte des 5ten Jahrhunderts vor unserer Zeitrechnung zugetragen haben.

Wenn Plinius (*hist. nat.* II. 57.) und Julius Obsequens (cap. 114.) sagen: *lateribus coctis pluit*, so scheint es einen Meteorsteinfall anzuzeigen; man muss es nur nicht etwa durch gebrannte Dachziegel übersetzen, sondern Steine darunter verstehen, an denen man Wirkungen des Feuers bemerkt, und die man Backsteinen etwas ähnlich gefunden hat, so wie auch öfters in Chroniken von Steinen, die wie angebrannt aussehen, und im Koran von Steinen von gebrannter Erde die Rede ist. Da es während des Consulats von L. Marcius

*) Dieses ist unter den hier erwähnten Steinen der dritte, welchen man als Bild der Mutter der Götter angesehen hat. Hiervon weiss ich keinen andern Grund anzugeben, als den, weil man sich diese, als die älteste der himmlischen Damen, vielleicht so runzlich und ausgedorrt vorgestellt hat, wie das Aeussere der Meteorsteine. *Chl.*

Philippus und S. **Julius** ſich zugetragen haben ſoll, muſs es 89 bis 90 Jahre vor Chriſti Geburt geſchehen ſeyn; nach Plinius hat es ſich zugetragen, während **Annius Milo** eine Rechtsſache vertheidigte.

Damaſcius (in *Photii Biblioth. graeca, Rothomagi* 1655 p. 1047.) ſagt, **Aſclepiades** und ſpäter **Iſidorus** hätten auf dem Berge *Libanus* viele Meteorſteine (*baetylia*) geſehen; er erzählt auch, mit Einmengung vieler Fabeln, ein Arzt, Euſebius, habe bei Emeſſa einen Stein mit einer Feuerkugel niederfallen geſehen, welcher hernach von ihm zu mancherlei Aberglauben und Gaukeleien gebraucht worden ſey. Wenn Euſebius bei dem Niederfallen der Feuerkugel geglaubt hat, dabei einen Löwen zu ſehen, der ſogleich verſchwunden ſey, ſo wird das wohl der um den Stein befindlich geweſene Rauch und Dampf geweſen ſeyn, dem ſeine Einbildungskraft die Geſtalt eines Löwen gegeben hat. Es mag ſich ungefähr im 6ten Jahrhunderte nach Chriſti Geburt zugetragen haben.

Im Jahre 1110, oder im Jahre 559 der Armeniſchen Zeitrechnung, ſah man in *Armenien*, in der Provinz *Vaspuragan*, im Winter in einer finſtern Nacht einen feurigen Körper, der vom Himmel herabkam, und, nachdem er ſich in ſeiner ganzen Maſſe entzündet hatte, ſich in den See Van herabſtürzte. Das Waſſer wurde hiervon ganz blutroth (ein merkwürdiger Umſtand, der mit einigen andern Ereigniſſen übereinſtimmt) und der mit Getö-

ſe verbundene Sturz trieb viel Waſſer auf das Land. Man fand am folgenden Morgen viele ausgeworfene Fiſche wie Haufen Holz über einander liegen, man verſpürte einen übeln Geruch in der Gegend; die Erde hatte an verſchiedenen Stellen ſehr tiefe Riſſe, (wo man hätte nachgraben ſollen, um Meteorſteine zu finden.) Aus der *Armeniſchen Chronik* von Mathaeus Eretz, in den *Notices et extraits de la bibliotheque impériale*, *Paris* 1813 p. 302.

(?) 1138 den 8. März, nach der Arabiſchen Zeitrechnung im Jahre 534, hat zu *Moſul* eine groſse Wolke vielen Regen gegeben, und darauf ſollen feurige Kohlen herabgefallen ſeyn, die viele Häuſer und Geräthe in Brand geſteckt, und ſonſt vielen Schaden angerichtet haben, nach Gregorii Barhebraei *Chron. Syr. ed. Bruns* p. 314. Es iſt ungewiſs, ob es ein zur Zeit eines Regens geſchehener Meteorſteinfall geweſen iſt, oder ein Gewitter, bei deſſen Beſchreibung die Einbildungskraft vielleicht einige Abänderungen gemacht hat.

(Der in der erſten Fortſetzung des Verzeichniſſes S. 373. gemeldete Fall eines Steins im *Kloſter des heil. Gabriel* zur Zeit Kaiſers Friedrichs II. und Königs Ludwigs des Heiligen iſt ungegründet, und nur ein frommer Betrug geweſen. Dieſes erhellt aus Naucleri *Chronicon* (Colon. 1579 fol.) p. 926., wo, Vincentius zu Folge, geſagt wird, es ſey ein Stein, worauf ein Crucifix mit der bekannten Ueberſchrift, mit goldenen Buchſtaben zu ſehen geweſen, in das Kloſter des heil. Gabriel bei *Cremona*

gefallen; er ſey von Eis (*lapis glacialis*, alſo ein Stück Hagel) geweſen; nach dem Zerſchmelzen habe man einem blinden Mönche die Augen damit gewaſchen, und dieſer ſey davon wieder ſehend geworden!)

1379, am Tage nach dem des heil. Urban, alſo den 26. Mai, ſoll nicht nur durch Hagel, ſondern auch durch natürliche Steine bei *Minden* viel Schaden ſeyn verurſacht worden, man will auch von einem benachbarten Berge (*mons Wedegonis*) eine Feuerkugel über der Stadt geſehen haben, nach Lerbecii *chron. epiſcop. Hildeshem.* n. 44., in Leibnitii *ſcript. rer. Brunvic.* T. II. p. 193.

1520 im Mai, ſind in *Aragon*, in einem Dorfe nicht weit von *Oliva* und *Gandia* 3 Steine, jeder über eine Arroba (25 Pfund) ſchwer, mit einem ſchnell entſtandenen Ungewitter (d. h. bei alten Chronikenſchreibern, mit Feuer und donnerartigen Getöſe) herabgefallen. Sie ſollen der Farbe und dem Anſehen nach einem Feuerſteine (?) ähnlich geweſen ſeyn. Man hat einen davon an der Decke einer Einſiedlerwohnung bei Oliva an einer eiſernen Kette aufgehängt. *Annales de Aragon por Don Franc. Diego de Sayas* (1666 fol.) p. 172. Don Antonio de Guevara, königl. Chroniſt, ſoll ihn dort geſehen haben.

(?) 1540 den 28. April, ſoll (nach dem von Bigot de Morogues *) angeführten *Bonaventure*

*) Wenn ich in der erſten Fortſetzung meines Verzeichniſſes (Ann. B. 53. S. 370.) das von Bigot de Morogues ge-

de St. Amable in seinen *Annales du Limousin*, Vol. III. p. 769., welche ich noch nicht habe können habhaft werden), bei einem fürchterlichen Wetter, das 10 Tage gedauert hat, in *Limousin* mit Hagel ein Stein von der Gröſse eines Faſſes gefallen ſeyn, welchen man aus der Erde, wo er 2 Ellen tief eingedrungen, mit eiſernen Hebebäumen herausgearbeitet hat; es ſollen auch noch einige Steine von der Gröſse eines Eies gefallen ſeyn. (Hier mag

gebene Verzeichniſs getadelt habe, ſo betrifft dieſes blos das aus dem Regiſter ſeines Buches im *Journal des mines* vol. 37. p. 430. ausgezogene, und aus dieſem in Leonhard's *Taſchenbuche für Mineralogie* 7. Jahrg. 2. Abth. S. 549. mitgetheilte Verzeichniſs. Das Buch ſelbſt: *Mémoire hiſtorique et phyſique ſur les chutes des pierres par Bigot de Morogues, Orléans* 1812 8. iſt recht gut. Der Verfaſſer hat, beſonders bei Steinfällen in Frankreich, die hiſtoriſchen Nachrichten, ſo weit er ſie haben konnte, gut zuſammengeſtellt, und manche intereſſante und richtige Bemerkungen hinzugefügt. Wenn er einige von meinen frühern Angaben berichtigt hat, (welches mitunter aber auch ſchon von mir, beſſern Quellen zu Folge, ſpäterhin geſchehen war), werde ich es, ſo wie auch noch einige andere Notizen, gern mit Dank benutzen; ich finde aber in ſeinem Buche ebenfalls manches zu berichtigen, welches zum Theil auch hier geſchieht. Bei Anführung der verſchiedenen Meinungen über den Urſprung der Meteormaſſen bemerkt er ſehr richtig, daſs alles, was man an dieſen Naturereigniſſen beobachtet hat, auf einen auſser-atmoſphäriſchen und auſser-irdiſchen Urſprung ſchlieſsen laſſe. Da er in dieſem Buche, (welches ich ganz neuerlich durch die Güte des Herrn von Hoff erhalten habe), eben ſo viele Wahrheitsliebe, als Einſichten zeigt, ſo habe ich es für Pflicht gehalten, ihm hier Gerechtigkeit widerfahren zu laſſen. *Chl.*

wohl der Hagel oder sonst etwas von dem Chronikenschreiber hinzugesetzt worden seyn. Es ist zwar kein Zweifel, daſs ein Meteorsteinfall sich eben sowohl zur Zeit eines Hagels ereignen kann, als es bei heiterem Himmel geschehen ist; aber die ältern Chronikenschreiber reden dabei so oft von Hagel, daſs, weil dergleichen in neuerer Zeit nicht bemerkt worden ist, man glauben muſs, daſs sie den Hagel aus ihrer eigenen Einbildung hinzugesetzt haben, in der Meinung, daſs ohne diesen keine Steine fallen könnten.)

(Bei dem im Verzeichnisse erwähnten Steinfalle bei *Torgau* im Jahre 1561 muſs ich noch bemerken, daſs *prope arcem Juliam* heiſst: bei *Eilenburg.* Diese Notiz verdanke ich Herrn Geh. Assist. Rath von Hoff *).

(Der nach Angelus in *Annal. Marchiae* erwähnte Steinfall, 1591 den 9. Jun. bei Kunersdorf, scheint nur Hagel gewesen zu seyn.)

1628 den 9. April um 5 Uhr Nachmittags, fiel mit groſsem Getöse bei *Hatford* in *Berkshire*, 8 engl. Meilen von Oxford, ein Stein, auswendig schwärzlich wie Eisen, mit einer Rinde umgeben,

*) Bei Gelegenheit der im Verzeichnisse erwähnten etwa zwischen 1540 und 1550 im *Naunhofſchen Wald* bei *Grimma* gefallenen Eisenmasse bemerke ich, daſs, wenn ich Albini's Meiſsnische Bergchronik angeführt habe, daraus von Bigot de Morogues aus Unkunde der deutschen Sprache p. 67. ein Schriftsteller Albini *Mesnische* gemacht worden ist. *Chl.*

inwendig weich und mit glänzenden Theilen gemengt. Er zerbrach im Fallen; das Ganze wog über 24 Pfund, das gröfste Bruchstück 5 Pfund. Es sollen noch mehrere seyn gefunden worden, unter andern einer bei *Letcomte*, den der Sherif erhalten hat. *Gentleman's magazine* Decemb. 1796, p. 1007. wo die Nachricht aus einem damals gedruckten Blatte entlehnt ist.

(Der von Gassendi berichtete Steinfall in der Provence ist nicht am 27. Nov. 1627, wie Bigot de Morogues sagt, sondern 1637 geschehen.)

1642 den 4. August, zwischen 4 und 5 Uhr Nachmittags, hörte man ein anhaltendes Getöse, (bei dessen Beschreibung die Einbildungskraft sehr ihr Spiel getrieben hat) und es fiel zwischen *Woodbridge* und *Alborow* in *Suffex* ein Stein, ungefähr 4 Pfund schwer, und 8 Zoll lang, 5 breit, 2 dick; er war noch heifs. Man würde ihn nicht gefunden haben, wenn nicht ein Schiffskapitän Johnson, in der Meinung, die Explosion käme von einer feindlichen Landung her, herbeigeeilt wäre, und ein mitgenommener Hund ihn, da er mit Erde und Gras bedeckt gewesen, aufgesucht und gebracht hätte. *Gentleman's magazine* Dec. 1796 p. 1007. und 1008., aus einer damals gedruckten Schrift.

Der im Verzeichnisse (*Ann.* B. 50. S. 246.) bemerkte Steinfall auf ein Schiff bei den Orcadischen Inseln, mufs sich (nach dem *Gentleman's magazine*, Jul 1806 p. 522.) früher, und wahrscheinlich zwischen 1675 und 1677 ereignet haben, da Wal-

lace ſeinen *Account of Orkney* im Jahre 1684 geſchrieben hat. Bigot de Morogues vermuthet eine Identität mit einer der andern Nahrichten, wo in demſelben Jahrhunderte Steine auf ein Schiff ſollen gefallen ſeyn, welches wohl ſeyn kann.

1680 den 18. Mai, ſind zu *London* bei dem *Gresham-Collegium* Steine gefallen, von denen die kleinſten 2 bis 3 Zoll im Durchmeſſer hatten, worüber Hoocke Unterſuchungen angeſtellt hat. Edward King's *Remarks concerning ſtones ſaid to have fallen from the clouds. London* 1796. 4.

(Die von mir in der erſten Fortſetzung des Verzeichniſſes, Bigot des Morogues zu Folge, nur als problematiſch angeführte Begebenheit, wo 1731 geſchmolzen Metall zu *Leſſay* herabgefallen ſeyn ſoll, beruht auf einem *Miſsverſtande*, und iſt nichts weiter als ein auſserordentlich ſtarkes Gewitter geweſen, welches vielen Schaden angerichtet hat, und wobei die Electricität ſo ſtark geweſen iſt, daſs, wie es auch ſonſt bisweilen in geringerm Grade geſchieht, die Regentropfen ſehr phosphoreſcirt haben. Es ſagt nämlich Dom Halley, Benedictinerprior zu Leſſay bei Coutances, in ſeinem Berichte an Mairan in der *Hiſt. de l'ac. de Paris* 1731 p. 19.: *il tombait comme de gouttes de metal embraſé et fondu*, worans gemacht worden iſt: *il tombait des gouttes de metal embraſé et fondu*, wie es in dem Buche des Bigot de Morogues p. 88. ſteht, wo aber die Sache ſelbſt als problematiſch angeſehen wird. Wieder ein Beiſpiel, wie nothwendig

es ist, nie einem Citate, es sey von wem es wolle, zu trauen, sondern allemal die erste Quelle nachzusehen.)

1738 den 18. Oktober um 4½ Uhr Nachmittags, war ein Meteorsteinfall in der Grafschaft *Avignon*, in der Gegend von *Carpentras*, *Champfort* etc., nach dem von Bigot de Morogues angeführten *Castillon*, *des dernières revolutions du globe*, p. 126., wo ein Brief vom Ingenieur Dalmas eingerückt ist, in welchem die Sache sehr mangelhaft beschrieben und für eine Explosion der Erde gehalten wird. Bei heiterm Himmel verspürte man ein Getöse, wie von vielen Kanonenschüssen, und eine Erschütterung, dass die Eicheln von den am Wege stehenden Bäumen fielen, und Schornsteine einstürzten. Es fiel Erde und Schutt (*gravier*), also entweder kleine Meteorsteine, oder Erde, die durch den Fall grösserer Meteorsteine aufgeworfen war; auf den Feldern waren so tiefe Gruben in die Erde geschlagen, dass sie mit den Stäben, welche die Ackerleute bei sich hatten, nicht ergründet werden konnten.

Die im Verzeichnisse (*Ann.* 50. S. 248.) und auch im *Journal des mines* von mir gegebene Bemerkung, dass nach S o l d a n i in den *Memorie dell' academia di Siena* Tom. IX. der Merkur vom Jahre 1751 von einem bei *Constanz* gefallenen Steine rede, beruht auf einem *Missverständnisse*, welches Bigot de Morogues berichtigt hat. Er meldet nämlich, dass im *Mercure de France* 1751 über den von Lalande berichteten Steinfall bei *Niort* oder

Nicorps, nicht weit von *Coutances* in der Normandie, sich ein Bericht von Huard befindet, nach welchem es am 11. Okt. 1750 um die Mittagszeit geschehen ist *).

Bei Gelegenheit des im Verzeichnisse (*Annal.* B. 50. S. 249) erwähnten Steinfalles bei *Luce* in Mai-

*) Bigot de Morogues giebt mir Schuld, dass ich bei dieser Gelegenheit den *Mercure de France* unrichtig angeführt hätte, und also meinen Citationen nicht recht zu trauen sey. Er thut mir aber sehr Unrecht, denn ich habe nicht den *Mercure de France* 1751 angeführt, und auch nicht einmal gewusst, dass er schon damals eben so, wie noch jetzt, herauskam, sondern ich musste, um nichts wegzulassen, die Bemerkung von Soldani anführen, welcher ungefähr folgendes sagt: *il Mercurio dell' anno 1751 parla di una pietra caduta presso Constanza.* Hier konnte ich bei dem Worte: *Mercurio* nicht wissen, ob er eine italienische Zeitschrift unter diesem Titel, oder, weil von Costanza die Rede war, ob er vielleicht den deutschen Mercurius (welcher von dem deutschen Merkur verschieden ist) oder den europäischen Merçurius, oder sonst eine Zeitschrift dieses Namens gemeint habe, (wie ich denn alle jetzt erwähnten, wie auch einen spanischen, holländischen und schwedischen auf der Göttingischen Bibliothek gefunden habe). Ich habe also in dem Verzeichnisse *Ann.* B. 50. S. 248. gefragt: *welcher Mercur?* welches ich im *Journal des mines,* um mir den Vorwurf der Unrichtigkeit zu ersparen, auch hätte thun sollen. Wenn ferner Soldani von *Costanza* redet, so konnte es doch wohl niemanden einfallen, *Coutances* darunter zu verstehen, sondern ich musste nothwendig glauben, dass es *Constanz* bedeuten müsste. Um Niemanden irre zu führen, hätte Soldani den Namen Coutances dazu setzen, oder wenigstens bemerken sollen, dass von einem Orte in Frankreich die Rede ist. *Chl.*

ac oder im Departement de la Sarthe am 13. Sept. 1768 (nicht 1766, wie es im Verzeichniſſe durch einen Durckfehler heiſst,) muſs ich noch hinzufügen, daſs Bigot de Morogues die vorhandenen Nachrichten meines Erachtens richtig beurtheilt hat. Der zweite der Akademie der Wiſſenſchaften zu Paris zu derſelben Zeit übergebene Stein von *Aire* im Departement du Pas de Calais, iſt wahrſcheinlich auch im Jahre 1768 gefallen, ob er aber von demſelben Meteor ſey, wie der von Luce, iſt ungewiſs. Der dritte der Akademie in demſelben Jahre übergebene Stein, welcher nicht weit von *Coutances* ſollte gefallen ſeyn, mag, wie Bigot de Morogues bemerkt, wahrſcheinlich von dem Meteor vom 11. Okt. 1750 herrühren.

1791 den 20. Okt. ſind viele Steine bei *Menabilly* in *Cornwallis* gefallen, nach der ſchon angeführten Schrift von Edward King.

Einen merkwürdigen Beitrag zu der Geſchichte des Steinfalles bei *Siena* am 16. Jun. 1794 habe ich aufgefunden, der meines Wiſſens noch von Niemanden angeführt iſt. Nämlich nach den bisher bekannt gewordenen Berichten will man das Meteor in der dortigen Gegend nicht ſowohl als eine Feuerkugel, ſondern vielmehr als ein kleines, ſonderbar geſtaltetes Wölkchen geſehen haben, in welchem Exploſionen geſchahen. Manche ſind geneigt geweſen, dieſes Rauch- und Dampfwölkchen als eine eigentliche Wolke anzuſehen, weil das zu ihren chimäriſchen Vorſtellungen von einem at-

mosphärischen Ursprunge solcher Massen besser passen würde. Daſs aber auch bei dieſem Steinfalle, eben so wie bei allen andern, die Masse in Gestalt einer Feuerkugel herabgekommen ist, erhellet aus einem Berichte des D. Leonardo de' Vegni, an Fea (den bekannten Literator in Rom) aus *Chianciano*, in *Valdichiana* im Sienesischen, welcher sich in der *Antologia Romana* (einer eben sowohl physikalische als literarische Gegenstände enthaltenden Zeitschrift, die aber aufgehört hat) *tomo* XXI. *Settembre* 1794, p. 97. befindet. Dort und überhaupt in der Gegend von Valdichiana haben Mehrere das Meteor, ungeachtet des Tages- und Sonnenlichts, als eine von Osten kommende Feuerkugel mit einem Schweife gesehen, welche rothe Strahlen umherwarf, und endlich zerplatzte, worauf man ein achtmaliges Knallen, wie Kanonenschüsse hörte, und darauf ein Gepolter, welches wohl 10 Minuten dauerte. Während dem fielen die Steine, welche anfangs sehr bituminös und wie nach Pulver rochen. Am Himmel blieb ein weiſses Wölkchen (der zurückgelassene Rauch und Dampf) noch bis in die erste Stunde der Nacht sichtbar *).

*) Bei der Gelegenheit muſs ich die allgemeine Bemerkung machen, daſs bei Tage, wo ein solches Meteor nicht gleich bei dem Anfange seiner Erscheinung durch sein Licht Aufmerksamkeit erregen kann, wie des Nachts, nur diejenigen es als Feuerkugel sehen werden, welche just zufällig die Augen nach der Gegend des Himmels gerichtet haben, und

1795 den 13. April gegen 8 Uhr Morgens fielen Steine auf der Insel *Ceilon*, nach dem Berichte von Heinrich Julius Le Beck, Münzmeister zu Batavia, in seinen *Bemerkungen über einige Ceilonische Fossilien und ihrer Schleifmethode*, im *Naturforscher* 29. St. S. 242 — 250., und im Auszuge in den *Annalen der Berg- und Hüttenkunde* von Freiherrn von Moll, B. 2. S. 97. Man hörte in der Provinz *Carnawelpattu*, 4 Meilen von *Mulletiwu*, ein starkes Getöse wie eine Kanonade, das immer zunahm; darauf fielen brennend heiße Steine, die durchs Fallen zerbrachen, und, nachdem sie erkaltet waren, dem Oberhaupte gebracht wurden. Ein solcher Stein, wovon der Verfasser ein Viertheil erhielt, wog 7 Unzen. Er beschreibt ihn nach den damaligen Begriffen, nach welchen er die Begebenheit einem Erdbrande zuschreibt, als „Trass, *lava brecciata*, eine Zusammenkittung von

auch nur in dem Falle, wenn es nicht gar zu sehr von dem ausbrechenden Rauche und Dampfe verdeckt ist. Wer erst, nachdem er durch das Getöse aufmerksam gemacht worden ist, in die Höhe sieht, wird nichts weiter sehen als den zurückgelassenen Rauch und Dampf, weil alsdann das Meteor schon zersprungen ist, und die Stücke entweder niedergefallen oder weiter fortgegangen sind. Alle Unterschiede, die Manche zum Behufe ihrer vorgefassten Meinungen haben machen wollen, zwischen Steinfällen mit oder ohne einer Feuerkugel, oder mit der Erscheinung einer Wolke u. s. w., sind nichts weiter, als Spiele der Einbildungskraft, und es ist immer eine und dieselbe Art von Meteor, das aber nach Verschiedenheit der Umstände mehr oder weniger gut beobachtet worden ist, oder beobachtet werden konnte. *Chl.*

perlgrauer Porzellanerde und ſpeiſsgelbem theils kleinkörnigem, theils kryſtalliſirtem Eiſenkies, mit einer ſchwarzen 1''' dicken Eiſenkruſte, mager zu befühlen, ziemlich ſchwer, im Bruche unbeſtimmt eckig, nicht ſonderlich ſcharſkantig, kleinkörnig und zerreiblich, mit einem metalliſchen Glanze." Er verwitterte allmählig in der freien Luft, brauſte mit Scheidewaſſer auf, lief mit einem honiggelben Ocker an, verbreitete einen Modergeruch (von dem bei der Auflöſung entweichenden Schwefel-Waſſerſtoffgas) ward aber nicht (wahrſcheinlich nicht ganz) aufgelöſt. Sowohl die Eiſenkruſte, als der Eiſenkies folgten den Magneten. (Man ſieht alſo, daſs dieſe Steine von andern Meteorſteinen nicht merklich verſchieden geweſen ſind.)

Der im Verzeichniſſe (*Ann.* 50. S. 252.) bemerkte Fall eines Steins bei *Sales*, nicht weit von *Villefranche*, iſt nicht im Jahre 1796, wie es durch einen Druckfehler heiſst, ſondern 1798 geſchehen, den 8. oder 12. März. Der 17. März kann weggeſtrichen werden.

1802 in der Mitte des September ſind Steine in *Schottland* gefallen, auf einem Berge am *Loch Tay*, einem See in den Hochlanden. Ein Schäfer ſah mit Getöſe Steine um ſich fallen, er zeigte es an, und man fand mehrere in die Erde geſchlagene Vertiefungen, worin Steine waren. *Monthly magazine* Okt. 1802 p. 290.

1806 den 17. Mai sah man bei *Basingstoke* in *Hantshire* einen vom Himmel kommenden Strom von Feuer, und hörte einen Donner, und man fand auf der Landstrasse einen herabgefallenen Stein, der noch heiss war. Er sieht äusserlich metallisch aus, und wiegt 2½ Pfund, wird noch dort gezeigt, und soll andern Meteorsteinen ähnlich seyn. *Monthly magazine* April 1811 p. 229.

Der im Jahre 1807 bei *Timochin* im Smolenskischen Gouvernement in Russland gefallene Stein ist nicht den 27. Jun. (welches der Tag ist, an welchem ihn die Kaiserl. Akademie der Wissensch. zu St. Petersburg erhielt) gefallen, wie ich im Verzeichnisse einer unrichtigen Angabe zu Folge gesagt habe, auch nicht am 15. Mai, wie im *Journal de Physique* Janvier 1808 gesagt wird, auch nicht wie in den *Annales de Chimie* No. 209. und diesen zu Folge von Bigot de Morogues gesagt ist, sondern am 13. März des Nachmittags. (*Ann.* B. 26. S. 238.)

1810 den 30. Januar, um 2 Uhr Nachmittags, fielen Steine in der Grafschaft *Caswell* in *Neu Connecticut* in Nordamerika. Man sah sie in einer grossen Entfernung niederfallen, und hörte zwei Knalle noch zu Hillsborough 30 engl. Meilen weit. Ein Stück, 1¾ Pfund schwer, zerschlug einen Baum in einer neuen Anlage eines Herrn Taylor; einige Holzhauer, die in der Nähe waren, liefen fort, weil sie den Untergang der Welt fürchteten, aber

hernach durch eine Frau, bei welcher die Neugierde über die Furcht siegte, muthiger gemacht, kehrten sie zurück, und brachten den Stein, welcher noch heifs war. Er soll dunkelbraun und porös seyn, und Eisen enthalten. *Monthly magazine* Febr. 1811 p. 59. (Man möchte wohl vermuthen, dafs dieser Steinfall, mit einer Unrichtigkeit des Datum in einer von beiden Nachrichten, derselbe seyn könnte, welcher aus der *Biblioth. Britann.* tom. 48 p. 166. in *Annal.* B. 41. S. 449. und auch im Verzeichnisse (*Ann.* B. 50. S. 255.) schon unter dem 4. Januar desselben Jahres erwähnt ist.)

Die am 23. November 1810 in der Gegend von *Charsonville* (nicht Charsouville) bei *Orleans* gefallenen Steine unterscheiden sich, eben so wie die bei *Lissa* am 3. Sept. 1808 gefallenen, von andern Meteorsteinen durch ihr geschichtetes Gefüge, indem die Hauptmasse von einer schwarzen, der Rinde etwas ähnlichen Substanz gangartig durchsetzt wird. Bigot de Morogues zieht aus dieser Beschaffenheit des Gefüges verschiedene interessante Folgerungen, unter andern, dafs diese Steine schon vor ihrer Ankunft in unserer Atmosphäre müssen irgend wo als Gebirgsarten gebildet gewesen, und durch irgend eine Kraft auf unserm Weltkörper geworfen seyn. Dieses stimmt mit den Aeufserungen Werner's überein, welcher, wie mir von glaubwürdigen Personen gesagt worden ist, bald nachdem er die ersten Meteorsteine gesehen hatte.

die eben ſo einfache als richtige Bemerkung gemacht hat, daſs ſie den Charakter einer Gebirgsart hätten, und alſo, weil es bei uns keine ſolchen Gebirgsarten giebt, von wo anders müſsten hergekommen ſeyn, wo es dergleichen giebt oder gegeben hat. Bei den hier erwähnten Steinen von Orleans und von Liſſa iſt es mir aber wahrſcheinlich, daſs dieſe ſchwarzen Schichten durch eine abermalige Zuſammenknetung von Stücken, an denen ſich ſchon eine Rinde gebildet hatte, bei dem weitern Fortgange des Meteors entſtanden ſind.

1813 den 10. Sept., früh um 9 Uhr, fielen Steine bei *Adair* in der Graffſchaft *Limerick* in Irland, aus einer Donnerwolke (einer in Rauch eingehüllten explodirenden Feuerkugel), die ſich auf 1½ Meilen erſtreckt haben ſoll, (unſtreitig den Rauch mit eingerechnet). Das Getöſe wird mit Artilleriefeuer und darauf folgenden Trommelſchlägen verglichen. Man ſah keinen Blitz, (ganz natürlich, weil die Sache etwas vom Blitze ganz verſchiedenes iſt.) Die Steine wiegen 1 bis 4 Pfund, und ſind auswendig ſchwarz, inwendig grau. Gentlemans *Magazine* 1813, p. 390. Daſs Tennant dem franzöſiſchen Inſtitute davon Nachricht gegeben habe, iſt in dem Verzeichniſſe ſchon erwähnt.

Die 1814 den 5. Sept. bei *Agen* gefallenen Steine enthalten nach der Analyſe von Vauquelin im *Journal des mines* Vol. 37. p. 307. keinen Nickel, wohl aber Kieſelerde, Magneſia, Eiſen und Schwe-

ſel in denſelben Verhältniſſen, wie andere Meteorſteine, nebſt einer Spur von Kalk und von Chrom. Nun haben wir alſo ſchon 3 Steinfälle *ohne Nickel*, nämlich bei Stannern, bei Agen und bei Langres.

Der neueſte Steinfall iſt wohl der bei *Düſſeldorf* am 19 Okt. d. J. Abends, wovon aus dem dortigen Wochenblatte in den Hamburger Zeitungen Erwähnung geſchehen iſt *). Die beiden angeblichen Steinfälle, der eine bei *Geiſsenheim* am 18. December 1813, der andere am 19. Jul. 1816 in einem gar nicht vorhandenen Städtchen *Sternenberg*, nach einem Berichte aus Bonn in den Zeitungen, haben ſich nicht beſtätigt, und es verdiente der erſte Urheber einer ſolchen falſchen Nachricht öffentlich genannt zu werden, damit ſich Niemand wieder von ihm täuſchen lieſse **).

*) „Am 19. Okt. fiel in eine der Straſsen von Düſſeldorf (heiſst es in dem Hamb. Correſp. vom 26. Oktob. 1816) eine ziemlich groſse Feuerkugel aus der Luft nieder, die nach ihrer Abkühlung eine Maſſe hinterlieſs, welche bei aller Härte leicht zerbrechlich war, und ſtark nach Schwefel roch, wie das Düſſeldorfer Abendblatt ſagt.“ Da es in Düſſeldorf nicht an Freunden der Phyſik fehlen kann, welche dieſe Annalen leſen, von dort aus mir für ſie aber auch nicht ein Wort über dieſes Ereigniſs zugekommen iſt, und wir ſeit Kurzem vom Rheine her nun ſchon zwei Lügenberichte von Steinfällen in allen Zeitungen im Tone gewöhnlicher Zeitungsartikel erhalten haben, ſo muſs ich an der Wahrheit dieſes Steinfalles zweifeln. *Gilb.*

**) Annal. B. 53. S. 369. und S. 446. *Gilb.*

Nächsten gedenke ich in diesen Annalen einige Bemerkungen über die Beschaffenheit und die Bewegung dieser Massen zu liefern. Wenn auch einiges davon sollte von Manchen für etwas paradox gehalten werden, so thut das nichts zur Sache, denn jede neue Bemerkung oder Ansicht ist zu irgend einer Zeit einmal paradox gewesen. Gegenwärtig bin ich mit Ausarbeitung eines größeren Werkes über Feuerkugeln und Meteormassen beschäftigt, und halte mich so eben in Göttingen einige Wochen lang auf, um die treffliche Bibliothek zu dieser Absicht zu benutzen. Denen, die es interessiren kann, zeige ich auch an, daß meine Neuen Beiträge zur Akustik, welche schon in voriger Ostermesse erscheinen sollten, aber aus Mangel an Arbeitern es nicht konnten, nun in der nächsten Ostermesse bei Breitkopf und Härtel erscheinen sollen, und zwar in demselben Formate, wie meine Akustik, damit sie können daran gebunden werden.

Chladni.

II.

Ueber die Verlängerung der Quecksilbersäule des Barometers bei dem Anstoſsen,

von

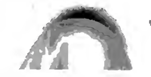
Vincenzo Chiminello,

Director der Sternwarte zu Padua.

Aus dem Italienischen *) im Auszuge übersetzt vom Professor J. L. G. Meinecke.

Es wird allgemein angenommen, daſs in einem Barometer, welches vorsichtig von einem Ort zum andern getragen und darauf leicht angestoſsen oder senkrecht bewegt worden, nach kurzer Ruhe der vorige Stand der Quecksilbersäule wieder eintrete; allein dies ist nicht der Fall: eine solche bewegte Quecksilbersäule steht eine beträchtliche Zeit oft 1 Linie und darüber zu hoch, und erfordert 1 bis 2 Stunden, um zu ihrem wahren Stande zurückzukehren. Diese Thatsache entdeckte Chiminello im Jahre 1778 und machte sie gelegentlich mit andern Beobachtungen in Rozier's Journale 1779 Jul. bekannt, ohne jedoch seine Versuche

*) *Memorie di Matematica e di Fisica della Società Italiana delle Scienze.* T. XV. P. 1. p. 50 bis 59. *M.*



über die entdeckte Thatſache mitzutheilen. Die Entdeckung blieb in Italien nicht unbemerkt, Einige erkannten ſie unbedingt an, Andere bezweifelten ſie, Andere endlich leugneten zwar nicht ganz die Sache, aber widerſprachen der darüber gegebenen Erklärung. Unter den Letztern war Beccaria, welcher behauptete, daſs die Erſcheinung nicht ſtatt finde, wenn die Barometerröhre trocken, reinlich und in Ruhe erhalten würde. Die von Chiminello gegebene Erklärung war, daſs die Electricität des Queckſilbers, bewirkt durch die Reibung deſſelben an den Wänden der Röhre, die Urſache jener Erſcheinung ſey, während Beccaria annahm, daſs die Electricität das Entgegengeſetzte hervorbringen müſſe. Darauf wurden die Verſuche wiederholt, vervielfältigt und im Beiſeyn mehrerer Kenner angeſtellt: die Erſcheinung beſtätigte ſich unter den verſchiedenſten Umſtänden. Und da der Entdecker glaubte, daſs auch eine einzelne und unbedeutend ſcheinende phyſikaliſche Thatſache, ſo bald ſie genau beobachtet und als richtig beſtätigt worden, ſowohl für die Wiſſenſchaft als für die Ausübung von Einfluſs ſeyn könne, ſo hielt er es nicht für überflüſſig, auch noch nach 30 Jahren die darüber angeſtellten Beobachtungen und Verſuche mit allen Umſtänden zu ſammeln und öffentlich mitzutheilen.

1. Die Veranlaſſung zu dieſen Verſuchen war der von De Luc gegebene Rath, daſs man vor einer Barometerbeobachtung ein wenig an die Röhre

II.

Ueber die Verlängerung de
Barometers bei d

v

VINCENZO
Director der

Aus dem Italienischen

Es wird allg
Barometer
zum ander
ssen oder
Ruhe d
eintre
bewe
Zei
de
z

...ber fal-

...erfäule.

	...er Ruhe	Bar. *B* in der Ruhe	Bar. *B* bewegt
...'	27'' 10,102'''	27'' 10,105'''	27'' 10,129'''
... 45	27'' 10,102'''	27'' 10,100'''	27'' 10,127'''
7 20	27'' 10,105'''	27'' 10,102'''	27'' 10,132'''
– 8 0	27'' 10,112'''	27'' 10,110'''	27'' 10,134'''
... – 9 0	27'' 10,119'''	27'' 10,121'''	27'' 10,145'''

Bei fallender Queckfilberfäule.

Stunde Nachmittags	Bar. *A* in der Ruhe	Bar. *B* in der Ruhe	Bar. *B* bewegt
3. Jun. 1h 0'	27'' 10,070'''	27'' 10,068'''	27'' 10,080'''
5. – 2 15	27'' 10,061'''	27'' 10,063'''	27'' 10,070'''
6. – 3 30	27'' 10,048'''	27'' 10,050'''	27'' 10,059'''
8. – 4 40	27'' 10,034'''	27'' 10,034'''	27'' 10,046'''

kte Thatfache mitzutheilen. Die
in Italien nicht unbemerkt, Ei-
nbedingt an, Andere bezweifel-
h leugneten zwar nicht ganz
rachen der darüber gegebe-
n Letztern war Becca-
dafs die Erfcheinung
ometerröhre trocken,
würde. Die von
g war, dafs die
t durch die
Röhre, die
d Becca-

…n Beobachtungen ergiebt ſich, daſs ein …eter bei ſteigender Säule um 25 Hun- …er Linie, und bei fallender Queck- …Hundertſechzigſtel einer Linie zu … nach De Luc's Bemerkung …nden werden müſste. Au- …r eine Wirkung der Ad- … Falle iſt die Erhöhung …ſsten.

… Erhöhung, welche … Stoſs erleidet, ge- …rlängerung der … anhaltende Bewe- …wirkt wird, beobachtet …an. 1778, um 4 Uhr Morgens, …meter *A* in der Ruhe auf 27″ 10,035‴, …derſelben Zeit das Barometer *B* in der Ru- …e auf 27″ 10,037‴. Nachdem nun das Bar. *A* in der Ruhe gelaſſen, und das Bar. *B* beinahe 10 Minuten in einer ſolchen Bewegung, wie daſſelbe bei einem vorſichtigen Hinauftragen auf eine Höhe erlitten haben würde, erhalten worden war, fanden ſich folgende Unterſchiede:

Morgens	*A* in Ruhe geblieben	*B* getragen und wieder in Ruhe geſtellt.
4h 10′	27″ 10,035‴	27″ 11,085‴
4 20′	27″ 10,036‴	27″ 11,000‴
5 0′	27″ 10,037‴	27″ 10,145‴
5 30′	27″ 10,040‴	27″ 10,042‴

klopfen müſſe, um die Adhäſion des Queckſilbers aufzuheben, worauf daſſelbe ſeine wahre Höhe einnehme. Es ſollte die Gröſse dieſer Adhäſion durch vergleichende Beobachtungen an zwei Barometern, wovon das eine leicht angeſtoſsen und das andere in Ruhe geblieben war, gefunden werden. Die Barometer waren ſich völlig gleich: beide waren Gefäſsbarometer mit einem flaſchenförmigen Recipienten von 10 Linien Weite; die Röhren waren von gleicher gewöhnlicher Länge und beide 1 Linie weit. Beide waren in demſelben Zimmer aufgehangen; ſo daſs keine Korrection wegen der Temperatur nöthig war. Die erſten Verſuche wurden im Jun. 1778 angeſtellt, und zwar ſowohl Morgens bei ſteigendem Barometer, als Nachmittags bei fallender Säule.

Bei ſteigender Queckſilberſäule.

Stunde Vormittags	Bar. *A* in der Ruhe	Bar. *B* in der Ruhe	Bar. *B* bewegt
2. Jun. 6h 0'	27'' 10,102'''	27'' 10,105'''	27'' 10,129'''
4. - 6 45	27'' 10,102'''	27'' 10,100'''	27'' 10,127'''
7. - 7 20	27'' 10,105'''	27'' 10,102'''	27'' 10,132'''
9. - 8 0	27'' 10,112'''	27'' 10,110'''	27'' 10,134'''
10. - 9 0	27'' 10,119'''	27'' 10,121'''	27'' 10,145'''

Bei fallender Queckſilberſäule.

Stunde Nachmittags	Bar. *A* in der Ruhe	Bar. *B* in der Ruhe	Bar. *B* bewegt
3. Jun. 1h 0'	27'' 10,070'''	27'' 10,068'''	27'' 10,080'''
5. - 2 15	27'' 10,061'''	27'' 10,063'''	27'' 10,070'''
6. - 3 30	27'' 10,048'''	27'' 10,050'''	27'' 10,059'''
8. - 4 40	27'' 10,034'''	27'' 10,034'''	27'' 10,046'''

Aus diesen Beobachtungen ergiebt sich, daſs ein bewegtes Barometer bei steigender Säule um 25 Hundertsechzigstel einer Linie, und bei fallender Quecksilbersäule um 10 Hundertsechzigstel einer Linie zu hoch steht, obgleich nach De Luc's Bemerkung ein tieferer Stand gefunden werden müſste. Auſserdem erkennt man hier eine Wirkung der Adhäsion, denn in dem ersten Falle ist die Erhöhung des Quecksilberstandes am gröſsten.

2. Nachdem hierdurch die Erhöhung, welche ein Barometer durch einen leisen Stoſs erleidet, gefunden worden, sollte auch die Verlängerung der Quecksilbersäule, die durch eine anhaltende Bewegung bei dem Tragen bewirkt wird, beobachtet werden. Am 28. Jun. 1778, um 4 Uhr Morgens, stand das Barometer *A* in der Ruhe auf 27'' 10,035''', und zu derselben Zeit das Barometer *B* in der Ruhe auf 27'' 10,037'''. Nachdem nun das Bar. *A* in der Ruhe gelassen, und das Bar. *B* beinahe 10 Minuten in einer solchen Bewegung, wie dasselbe bei einem vorsichtigen Hinauftragen auf eine Höhe erlitten haben würde, erhalten worden war, fanden sich folgende Unterschiede:

Morgens	*A* in Ruhe geblieben	*B* getragen und wieder in Ruhe gestellt.
4h 10'	27'' 10,035'''	27'' 11,085'''
4 20'	27'' 10,036'''	27'' 11,000'''
5 0'	27'' 10,037'''	27'' 10,145'''
5 30'	27'' 10,040'''	27'' 10,042'''

Die Queckſilberſäule im Barom. *B* war demnach um $1\frac{1}{2}$ Linien durch das Tragen verlängert, und kam erſt nach anderthalb Stunden wieder in Uebereinſtimmung mit dem ruhig gebliebenen Barom. *A*.

3. Nach dieſen Verſuchen konnte noch die Vermuthung entſtehen, daſs die beobachtete Erſcheinung blos dieſen beſondern Inſtrumenten, womit operirt worden, eigenthümlich ſey; um daher der Allgemeinheit dieſer Thatſache ſich zu vergewiſſern, wurden Barometer von verſchiedener Form, und Röhren von verſchiedenem Durchmeſſer angewandt. Die Reſultate waren folgende:

Ein Barometer mit einem Cylindergefäſse von 18 Linien Durchmeſſer, und mit einer Röhre von $\frac{1}{4}$ Linie Weite, worin die Länge des leeren Raums über dem Queckſilber 76 Linien, und die mittlere Höhe der Queckſilberſäule 28 Zoll betrug, zeigte nach dem Schütteln eine Verlängerung der Säule

		16oſtel einer Linie
bei ſteigendem Barometer	=	53
bei ſtillſtehendem	=	37
bei fallendem	=	20

In einer Barometerröhre von $1\frac{1}{4}$ Linie Weite, mit einem flaſchenförmigen Gefäſse, betrug nach einem leiſen Stoſse die Erhöhung der Säule in Hundertſechzigtheilen einer Linie

bei ſteigendem Barometerſtande	40
bei ruhigem	30
bei fallendem	7

In zwei Heberbarometern, deren Röhre die *eine* 2 Linien, die *andere* $1\frac{7}{10}$ Linien weit waren, erhöhete sich nach dem Stoſse die Quecksilbersäule

	im ersten	im zweiten
bei steigendem Barometer	43	$36\frac{1}{160}$stel Linien
bei ruhigem	17	15
bei fallendem	5	6

Zwei Jahre darauf, im Januar 1781 wurden noch mehrere Beobachtungen mit zwei tragbaren Gefäſsbarometern angestellt. Die Röhre des *einen* Barometers war 3 Linien weit, und der flaschenförmige Recipient hatte einen Durchmesser von 18 Linien; die Röhre des *zweiten* Barometers war $2\frac{2}{3}$ Linien weit, und die gröſste Weite des flaschenförmigen Gefäſses betrug $13\frac{1}{2}$ Linien. Die Erhöhung dieser Barometer waren nach dem Stoſse in Hundertsechzigtheilen einer Linie

	des ersten	des zweiten
bei steigendem Barometerstande	75	67
bei ruhigem	48	40
bei fallendem	28	17

4. Da Beccaria behauptet hatte, daſs die oft erwähnte Erscheinung, welche der Gegenstand dieser Abhandlung ist, nicht statt finden könne, wenn der Standort der Beobachtungen völlig trocken, das Instrument nicht bewegt und die Röhre ganz rein sey, so wurden mit Rücksicht auf diese Umstände die Versuche in Gegenwart von Kennern wiederholt. Die letzte Bedingung war durch die

möglichſt ſorgfältige Verfertigung des Inſtruments erfüllt; die Röhre war $2\frac{2}{3}$ Linie weit; das flaſchenförmige Gefäſs hatte $13\frac{1}{2}$ Linie Durchmeſſer. Die völlige Ruhe des Inſtruments in ſenkrechter Lage war durch feſtes Anbinden geſichert. Um die erſte Bedingung zu erfüllen, erwartete man eine Zeit, worin alle meteorologiſchen Anzeigen die vollkommenſte Trockenheit der Atmoſphäre ankündigten. Dieſe traf ein am 31. Aug. 1780 Morgens früh. „Es wehete der ſcharfe Oſtnordoſt (Graeco-Levante), ſagt Chiminello, höchſt empfindlich für die Haut. Die Papiere auf den Tiſchen waren ſehr elaſtiſch; die Fäden ſehr ſchlaff; ein brennender Sand verdüſterte die Luft, und Jeder nahm ſich wohl in Acht zu dieſer Zeit. Aber ich wollte Augenzeugen meiner Beobachtungen haben; ich eilte zu den Mitgliedern unſerer Societät, zu Coſta, Arduini, Marinelli und ''erato, welche mich bei meinen Verſuchen zuvorkommend unterſtützten."

Die angewandten Inſtrumente waren ein Gefäſsbarometer *A* mit einem cylindriſchen Recipienten von 18 Linien Durchmeſſer und einer Röhre von $2\frac{1}{4}$ Linien Weite; ein Gefäſsbarometer *B* mit einem flaſchenförmigen Recipienten von $13\frac{1}{2}$ Linien gröſstem Durchmeſſer und einer Röhre von $2\frac{2}{3}$ Linien Weite, und zwei übereinſtimmende Reaumurſche Thermometer. Der Wind war während der Beobachtung beſtändig *ONO*.

Die Refultate der Beobachtung waren folgende:

Zeit Vormittags	Therm. im Freien	Therm. im Zimmer	Bar. *A* in der Ruhe	Bar. *B* in der Ruhe	Bar. *B* bewegt
10h 50′	17,9	10,0	28″ 5,000‴	28″ 5,080‴	28″ 5,120‴
11 10′	18,0	10,5	28″ 4,150‴		28″ 5,070‴

Das Barometer *B* ftand alfo nach dem Anftofsen eine Viertellinie höher als vorher in der Ruhe, und befand fich erft nach 40 Minuten wieder in Uebereinftimmung mit dem in Ruhe gebliebenen Barometer *A*.

Am folgenden Tage, den 1. Sept., wurde bei noch anhaltender Trockne der Atmofphäre der Verfuch in Gegenwart Toaldo's und anderer ausgezeichneter Phyfiker wiederholt: der Unterfchied betrug ebenfalls noch ¼ Linie. — Um zu erfahren, ob bei feuchter Luft der Erfolg verfchieden fey, wurde an dem folgenden 4. Sept., an einem feuchten Tage um 2 Uhr 40′ Nachmittags, das Barometer angeftofsen: es ftieg darauf von 28″ 1,040‴ zu 28″ 1,070‴; es war alfo nur um ⅕ Linie, mithin weniger als vorhin, geftiegen, ein Erfolg, welcher unftreitig dem Umftande, dafs das Barometer fich im Fallen befand, zuzufchreiben war.

5. Aber was ift die *Urfache* diefer Erfcheinung? Man könnte vielleicht meinen, dafs durch das Schütteln einige Luft in die Queckfilberfäule eingemifcht und dadurch der richtige Stand derfelben gehindert worden; da aber in fehr guten Barometern die Queckfilberfäule eben fowohl durch lei-

ſes Anklopfen als durch ſtärkeres Schütteln verlängert, da ferner durch ein anhaltendes Schütteln die Verlängerung nicht vermehrt wurde, und da endlich dieſelben geſchüttelten Barometer nach einiger Zeit mit andern guten Barometern ſich wieder in Uebereinſtimmung ſetzten, ſo muſs dieſe Erklärung für dieſes Phänomen hier ganz ausgeſchloſſen werden.

Nach Erwägung aller Umſtände findet Chimello es wahrſcheinlich, daſs die Verlängerung der Barometerſäule eben ſowohl in einer mechaniſchen, als in einer phyſikaliſchen Urſache ihren Grund habe.

a. Auf eine mechaniſche Weiſe werden die Lagen einer Queckſilberſäule durch den Stoſs von der Seite auf ähnliche Weiſe geſtört, wie die Theile einer geſpannten Saite. So wie eine erſchütterte Saite eine Zeit lang fortſchwingt, eben ſo müſſen auch die Theile einer mit der Luft in Gleichgewicht ſtehenden Queckſilberſäule durch einen Stoſs in Schwingungen gerathen, welche an einzelnen Theilen der Säule dem Auge nicht ſichtbar ſind, ſondern nur durch die ganze Säule. Doch kann dies nicht die einzige Urſache des hier betrachteten Phänomens ſeyn; denn die Schwingungen, welche allerdings dem Auge ſichtbar an der Queckſilberſäule durch einen Stoſs erregt werden, hören in kurzer Zeit auf, ſo daſs auch mit einer Linſe bewaffnet das Auge ſie nicht mehr bemerkt, während die Verlängerung der Säule Stundenlang fortdauert.

b. Es muſs hier alſo noch eine phyſikaliſche Urſache geſucht werden, welche länger fortdauert, als die durch eine Erſchütterung erregte mechaniſche Schwingung, und als ſolche findet man die durch die Bewegung des Barometers bewirkte Electricität des Queckſilbers, welche ſich durch das Leuchten guter Barometer ankündigt. Es iſt bekannt, daſs ein Barometer bis um 2 Linien zum Steigen gebracht werden kann, wenn man die Queckſilberſäule electriſirt. [? G.] Und ein ähnlicher electriſcher Zuſtand muſs eintreten, wenn durch Schütteln eine Reibung der Queckſilberſäule gegen die Wände der Röhre entſteht.

Die Verlängerung der Säule ſetzt eine Ausdehnung des Queckſilbers voraus; es iſt aber bekannt, daſs electriſirte Flüſſigkeiten dünnflüſſiger, zur Verdunſtung geneigter, folglich ausgedehnter werden. [? G.] Je ſtärker das Queckſilber elektriſirt iſt, um ſo ſtärker wird es ſich ausdehnen und in der Barometerröhre verlängern. Daher iſt auch die Verlängerung der Queckſilberſäule gröſser und anhaltender nach einem längern Schütteln des Barometers, als nach einem leichten Stoſse.

Dieſe Verlängerung zeigt ſich gewöhnlich nur an guten Barometern, und nicht leicht an gewohnlichen unausgekochten Inſtrumenten; denn die geringere Beweglichkeit eines unreinen Queckſilbers hindert eben ſowohl als beigemiſchte Feuchtigkeit die Entſtehung der Electricität.

III.

Ueber die Klappen-Ventile in dem menſchlichen Körper, und ihre Anwendbarkeit bei Maſchinen.

Frei bearbeitet von Gilbert.

Die folgenden nicht unintereſſanten Bemerkungen ſetze ich hierher im Auszuge aus einem Briefe eines Herrn M. Moyle zu *Helſton*, der ſich in Herrn Thomſon's Zeitſchrift, Jahrgang 1815 findet. Umſonſt, ſagt er, habe er in allen hydroſtatiſchen Schriften, die er ſich verſchaffen konnte, nach einer Einrichtung von Ventilen für hydrauliſche Maſchine geſucht, welche den Ventilen im menſchlichen Körper nachgebildet wären; und doch ſey es gewiſs, daſs unſere Vorrichtungen deſto vollkommener ſind, je näher ſie dem Mechanismus im lebenden Körper und den Einrichtungen der Natur kommen.

Die Ventile im menſchlichen Körper ſind unübertrefflich eingerichtet, und verrichten ihr Geſchäft ununterbrochen, bewundernswürdig lange, ohne je einer Ausbeſſerung zu bedürfen. „Ich kann mir nicht denken, fährt Herr Moyle fort, daſs nicht ſchon Jemand ſie in Maſchinen nachzubilden

verſucht habe, kann aber davon keine Spur auffinden, und erbitte mir daher von Andern hierüber Nachweiſungen."

„Vor einigen Wochen habe ich ein Modell einer Pumpe nach dieſer Einrichtung, nur ganz flüchtig, aus einem Stücke einer weiten Barometerröhre, um die Wirkung der Ventile ſehen zu können, zu machen verſucht. Da aber nur wenige Leſer die Einrichtung der Ventile in den Blutadern unſers Körpers kennen werden, ſo habe ich meine Vorrichtung in einer Zeichnung dargeſtellt, welche, wie ich hoffe, hinlänglich deutlich ſeyn wird *). Und dieſes hauptſächlich in der Abſicht, einen geſchickteren Mechaniker, als ich bin, zu veranlaſſen, über die beſte Sicherung der Klappen und das zweckmäſsigſte Material zu denſelben, worauf die gröſste Schwierigkeit beruht, nachzudenken, und ſie mehr im Groſsen auszuführen." Der Verfaſſer hat dazu Rindsblaſe genommen, die wegen ihrer Biegſamkeit, und weil ſich ihr die nöthige Geſtalt geben läſst, dazu ganz gut geeignet, aber nur zu vergänglich iſt, beſonders wenn ſie in gewiſſen Flüſſigkeiten eingetaucht erhalten wird.

Fig. 5. ſtellt das Ventil vor, wie es erſcheinen würde, wenn man den Cylinder an einer Seite, der Länge nach, aufſchnitte und in eine Ebene ausdehnte. Es ſind *a*, *b*, *c* drei Säckchen, der letzte durch-

*) Man ſehe Fig. 5. und 6. auf Tafel II. *Gilb.*

schnitten, die jedes mit ihrer einen Seite an der Wand des Cylinders, eines neben dem andern so befestigt sind, daſs ihre Ränder selbst etwas über einander liegen, damit man sicher sey, daſs sie sich berühren. Die gegenüberstehende freie Seite, *d*, des Säckchen ist minder hoch als die an dem Cylinder befestigte Seite, und hat in ihrer Mitte eine kleine Hervorragung. Alle drei Säckchen müssen etwas mehr Weite haben, als nöthig ist, die ganze Weite des Cylinders auszufüllen, wodurch sie mehr Stärke erhalten, fähiger werden einen fremden Körper, der zufällig zwischen ihnen stecken bleibt, zu umgeben und einzuschlieſsen, und nicht so leicht flach gezogen werden.

Geht nun in einer Pumpe, in welcher sich ein solches Saugventil befindet, der mit einem Ventile derselben Art versehene Kolben in die Höhe, so sinket jedes der Säckchen des Saugventils zusammen, indem es sich ausleert, und dann steigt das Wasser durch sie ungehindert aufwärts. Dagegen sind dann die Säckchen im Kolbenventile voll Wasser und angeschwellt, wie man sie in Fig. 6. sieht, und lassen weder Wasser noch Luft von oben nach unten hindurch. Beim Heruntergehen des Kolbens findet das Umgekehrte statt.

„Bei einem meiner Versuche, sagt Herr Moyle, warf ich Holzstückhen und Strohhälmchen in das Wasser, und sah, daſs während der Kolben heraufging, ein nicht unbedeutendes Holzstückchen

in dem Kolbenventil ftecken blieb; diefes fchlofs deffen ungeachtet fo vollkommen, dafs nicht ein Tröpfchen Waffer hindurch ging. Daffelbe ereignete fich mehrmals, und immer fchlofs das Ventil völlig; welches einen grofsen Vorzug diefer Ventile vor allen andern nachweift. Ueberdem befitzen diefe Ventile eine Stärke, die mich in Verwunderung fetzte. Denn als ich das des Kolbens umkehrte und nun den Kolben hinabzutreiben ftrebte, reichte meine ganze Muskelkraft nicht hin, eins der beiden Ventile zu zerfprengen, oder nur in Unordnung zu bringen, obgleich fie nur mit ftarkem Gummiwaffer an der Seite des Cylinders angeklebt waren, bis endlich das Gummi vom Waffer aufgelöft wurde."

Der Verf. fügt hinzu, nach dem Wenigen zu urtheilen, was er von den Wirkungen diefer Ventile gefehen habe, fey er überzeugt, dafs fie von aufserordentlichem Nutzen feyn werden, wenn man fie in dem Mafchinenwefen anwenden, und im Grofsen aus einem fchicklichen Material ausführen wird. Ob fich Leder zu folchen Säckchenventilen eignen werde, könne er indefs nicht beftimmen, da er damit keine Verfuche angeftellt habe.

IV.

Ueber die Analogieen unter den unzerſetzten Körpern, und die Conſtitution der Säuren,

von

Sir Humphry Davy,
LL.D., Vicepräſ. d.R.I., Mitgl. d.R.S. etc. *)

1.

Ich habe in meinen Elementen der phyſikaliſchen Chemie (*of chemical philoſophy*), welche im Jahre 1812 erſchienen ſind, einige Analogieen nachgewieſen, welche zwiſchen den Körpern herrſchen, die bei dem gegenwärtigen Zuſtande unſerer Kenntniſſe noch unzerſetzt ſind, und verſucht auf dieſe Aehnlichkeiten eine Klaſſification derſelben zu gründen. Ich ſtellte den *Sauerſtoff* und die *Chlorine* zuſammen, weil beide, wenn ſie ſich mit brennbaren Körpern und mit Metallen verbinden, Wärme und Licht in einem viel höhern Grade, als irgend eine andere bekannte Art von Materie erzeugen, und weil mehrere ihrer Verbindungen ähnliche chemi-

*) Ein polemiſcher Aufſatz gegen Herrn Gay-Luſſac, den ich hierher übertrage aus dem *Journ. of the ſc. and the arts ed. at the Roy. Inſt.* Lond. 1816. *Gilbert.*

ſche und electriſche Eigenſchaften beſitzen. Zugleich nahm ich an, daſs zwiſchen allen chemiſchen Wirkungsmitteln eine allgemeine Verkettung von Aehnlichkeiten herrſche, und daſs, während der *Schwefel* in einer ſeiner Eigenſchaften mit der Chlorine übereinkömmt, er im Allgemeinen mehr Aehnlichkeit mit dem *Phosphor* habe.

Die chemiſchen Entdeckungen, welche ſeitdem gemacht worden, haben uns neue Glieder in der Reihe der Aehnlichkeiten kennen gelehrt, und einige der ältern abgeändert. Der ſonderbare Körper, die *Jodine*, iſt in den mehrſten chemiſchen Eigenſchaften der Chlorine äuſserſt ähnlich, hat aber doch mit dem Schwefel mehr Analogie als die Chlorine, und kömmt in Glanz, Undurchſichtigkeit, Eigenſchwere, und der verhältniſsmäſsig groſsen Menge, worin er ſich mit andern Körpern verbindet, den Metallen ſehr nahe. Es läſst ſich ſelbſt behaupten, daſs ſich die Jodine an die Metalle offenbar durch das *Tellurium* anſchlieſse, von welchem ich gezeigt habe, daſs es in ſeiner Verbindung mit Waſſerſtoff einen Körper bildet, der die Eigenſchaften einer Säure beſitzt.

Kohlenſtoff, *Bora* (*boron*) und *Silicium* (*ſilicon*) ſcheinen die Verbindungsglieder des Phosphors und des Schwefels mit den Metallen auszumachen; und wahrſcheinlich bilden die Baſen der Zirkonerde (*of zircona*), der Beryllerde (*of glucina*) und der Thonerde (*of alumina*) einen Theil

der Kette zwischen den Metallen der alkalischen Erden und den gemeinen Metallen.

Wasserstoff und *Stickstoff* stehen fast allein; doch hängt der Wasserstoff mit den gemeinen verbrennlichen Körpern durch die Art zusammen, wie er sich mit Sauerstoff und Chlorine verbindet; und der Stickstoff hat mit dem Kohlenstoff Aehnlichkeit in der verhältnissmäfsigen Menge, mit der er in die Verbindungen eingeht, und in dem Mangel an Verwandtschaft zu den metallischen Körpern. Gelänge es, die *Fluorine* einzeln darzustellen, so würden wir in ihr wahrscheinlich das Verbindungsglied zwischen Sauerstoff, Chlorine und Stickstoff haben.

Herr Gay-Lussac hat in einem fleifsig ausgearbeiteten Auffatze (*in an elaborated paper*) in den *Annales de Chimie* auf 1814 *), in welchem er mehrere Ansichten, Raisonnements und Berechnungen über die Zusammensetzung der Chlorine-Verbindungen vorbringt, die genau dieselben sind (*exactly the same*) als diejenigen, welche ich in den drei Auffätzen gegeben habe, die drei Jahre früher in den Schriften der Königl. Gesellschaft zu Lon-

*) In seiner grofsen Abhandlung über die Jodine, welche ich meinen Lesern in Band 48. S. 341. und B. 49. S. 1. f. frei bearbeitet vorgelegt habe; und zwar in den Theilen derselben, die ich in diesen Annalen B. 49. S. 315. f. unter der Ueberschrift: „Neue Untersuchungen über die Chlorine," zusammengestellt habe. *Gilb.*

don erſchienen ſind *), — zu zeigen unternommen, daſs eine gröſsere Aehnlichkeit der *Chlorine* und *Jodine* mit dem *Schwefel* als mit dem *Sauerſtoff* ſtatt finde, und er will, daſs man dieſe beiden Körper, als eine beſondere Klaſſe bildend, von dem Sauerſtoffe trenne und ſie mit dem Schwefel in eine Klaſſe verſetze. Ich kann indeſs ſeinem Raiſonnement über dieſen Gegenſtand keine Beweiskraft zugeſtehen. Beide Körper ſind nur in Einer Beziehung, und zwar in der vorhin angegebenen, dem Schwefel ähnlich, unterſcheiden ſich dagegen von ihm in ihrem electriſchen Verhalten und in der electri-

*) *Philoſoph. Transact.* 1810. 1811. Die dem Aufſatze des Herrn Gay-Luſſac angehängte hiſtoriſche Notiz [*Annal.* B. 48. S. 364.] iſt von der Art, daſs ich ſie nicht ohne Rüge laſſen darf. Er behauptet in ihr, *er* und Herr Thenard hätten zuerſt die Hypotheſe aufgeſtellt, daſs die Chlorine chemiſch einfach ſey, und er ſey der Erſte geweſen, der die Natur der Jodine dargethan habe; und ſagt, Herr Ampère ſey vor mir der Meinung geweſen, daſs Chlorine und Fluorine einfache Körper ſind. Was die Originalität der Idee betrifft, daſs die Chlorine ein chemiſch einfacher Körper ſey, ſo habe ich ſie ſchon für Scheele in Anſpruch genommen; für mich ſelbſt aber mache ich Anſpruch auf den Beweis ihrer Eigenſchaften und Verbindungen (*the labour of having demonſtrated its proprieties and combinations*) und auf die Erklärung der chemiſchen Erſcheinungen, welche ſie hervorbringt; und von Hrn. Ampère beſitze ich einen Brief, der zeigt, daſs er keine Anſprüche dieſer Art zu machen hat. Was die Natur der *Fluſsſäure* betrifft, eine noch immer ſehr hypothetiſche Sache, ſo iſt Herr Ampère hier allerdings original; er iſt aber auf ſeine Meinung lediglich in Folge meiner Anſichten von der Chlorine gekommen, und ich

schen und chemischen Natur aller ihrer Verbindungen, und kommen in diesen Beziehungen mit dem Sauerstoff überein. Sie werden in den Volta'schen Apparaten nach der positiven Oberfläche getrieben, indess der Schwefel sich an der negativen Oberfläche abscheidet. Ihre Verbindungen mit den Metallen haben große Aehnlichkeit mit denen des Sauerstoffs mit den Metallen. Sie sind endlich electrisch (*electric*, Nicht-Leiter?) und viele auflöslich in Wasser und mit Säure-Eigenschaften begabt, indess die Schwefel-Verbindungen alle nicht-electrisch (*non-electrics*, Leiter?) und unauflöslich im Wasser sind.

hatte die Hypothese, und machte Gebrauch von ihr, ehr mir Herr Ampère eine Zeile hat zukommen lassen. In meinem Aufsatze über diesen Gegenstand sind die Ansichten dieses scharfsinnigen Akademikers ehrenvoll erwähnt. Auch von der *Jodine* habe ich die erste Nachricht von Herrn Ampère erhalten, und er war, noch ehe ich diesen Körper zu sehen bekam, der Meinung, dieser könne wohl einen neuen Erhalter des Verbrennens (*supporter of combustion*) enthalten. Wem der größte Antheil an der Enthüllung der chemischen Geschichte der Jodine zukömmt, das wird die Revision der Aufsätze, die über die Jodine geschrieben worden, und ihr Datum nachweisen. Als Herr Clement mir diesen Körper zeigte, glaubte er, die Jodine-Wasserstoffsäure sey Salzsäure, und Herr Gay-Lussac war nach den ersten Versuchen, die er anfänglich mit Herrn Clement anstellte, derselben Meinung, und *behauptete sie* (*maintained it*), als ich *zuerst* ihm sagte, dass ich diese Säure für eine neue und besondere hielte, und dass die Jodine ein in seinem chemischen Verhalten der Chlorine analoger Körper sey.

Davy.

2.

Eben ſo wenig als Herrn Gay-Luſſac's Anſichten über die Klaſſen-Abtheilung der unzerſetzten Körper, kann ich ſeinen Ideen beitreten, welche er über die Eigenſchaften derſelben als chemiſche Wirkungsmittel äuſsert. Nach ihm iſt der *Waſſerſtoff* ein *alkaliſirendes* und der *Stickſtoff* ein *acidiſirendes* Princip. Mir ſcheint dieſes ein Verſuch zu ſeyn, die Lehre von verborgenen Qualitäten in die Chemie einzuführen, und irgend einer geheimniſsvollen und unerklärbaren Kraft (*energy*) das beizulegen, was von einer beſondern Anordnung der Körpertheilchen (*corpuscular arrangement*) abhängen muſs. Wenn der Waſſerſtoff ein alkaliſirendes Princip iſt, ſo müſste es nicht wenig befremden, ihn einige der ſtärkſten Säuren dadurch bilden zu ſehen, daſs er ſich mit Körpern verbindet, die für ſich nicht ſauer ſind; und eben ſo ſehr würde es auffallen, wäre der Stickſtoff ein acidiſirendes Princip, wie das Ammoniak beinahe zu $\frac{1}{18}$ ſeines Gewichts aus Stickſtoff beſtehen könne.

Es iſt unmöglich, auf die Eigenſchaften einer Verbindung aus den Eigenſchaften der Beſtandtheile zu ſchlieſsen; wären Herrn Gay-Luſſac's Anſichten die wahren, ſo müſsten die Säure-Eigenſchaften der aus Stickſtoff und Kohlenſtoff beſtehenden Baſis der Blauſäure, durch Verbindung mit Waſſerſtoff abnehmen und nicht zunehmen, wie er dieſes gefunden hat. Wenn wir finden, daſs gewiſſe Eigenſchaften einem zuſammengeſetzten Kör-

per angehören, ſo haben wir kein Recht, dieſe Eigenſchaften einem ſeiner Beſtandtheile mit Ausſchluſs der übrigen beizulegen, ſondern wir müſſen ſie als entſpringend durch die Verbindung betrachten.

Wenn Herr Gay-Luſſac annimmt, daſs *Sauerſtoff* und *Waſſerſtoff* in dem Verhältniſſe, worin beide mit einander Waſſer bilden, als Elemente einer Verbindung paſſiv ſind, ſo iſt das eine *bloſse Annahme*, und der ganzen Reihe chemiſcher Thatſachen entgegen. Waſſerſtoff bildet mit Chlorine eine ſtarke Säure, desgleichen Sauerſtoff mit Phosphor; und nehmen wir an, daſs Waſſer mit den aus Phosphor und Chlorine zuſammengeſetzten Körpern verbunden ſey, ſo enthalten dieſe zwei der mächtigſten Säuren; und doch röthet der Chlorine-Phosphor (*phosphorane*) das Lackmuspapier nicht, ſondern wird, wenn man ihn im Waſſer zergehen läſst, zu einer Auflöſung von Salzſäure und Phosphorſäure. — Wenn man Sauerſtoff und Waſſerſtoff in dem Verhältniſſe, worin ſie Waſſer bilden, als paſſiv, als einander in allen Verbindungen, in denen ſie ſo vorhanden ſind, neutraliſirend betrachten wollte, ſo müſste man ferner faſt alle *Pflanzenſäuren* für Säuren des Kohlenſtoffs nehmen, obgleich ſie viel weniger Sauerſtoff als die Kohlenſäure, ja mehrere weniger Sauerſtoff, als das Kohlenſtoffoxyd enthalten, und dabei doch ſtarke Säure-Kraft beſitzen.

Ich habe eine gasförmige Verbindung von

4 Proportionen Sauerstoff mit 1 Proportion Chlorine entdeckt, welche nicht die Eigenschaften einer Säure hat. Herr Gay-Lussac hat eine Verbindung von 2 Proportionen Wasserstoff mit 1 Proportion Chlorine und 6 Proportionen Sauerstoff aufgefunden, welche saure Eigenschaften besitzt; er betrachtet diesen Körper aber blos als Chlorine durch Sauerstoff acidifirt, und vernachlässigt den Wasserstoff, ohne welchen derselbe doch, wie er gesteht, nicht zu bestehen vermag. Er nimmt an, daſs diese aus 1 Proportion Chlorine und 5 Proportionen Sauerstoff bestehende Säure in allen überoxydirt-salzsauren Salzen vorhanden sey, giebt für diese Behauptung aber keinen Beweis. Die *überoxydirt-salzsauren Salze* sind, wie ich 6 Jahre zuvor gezeigt habe, aus 1 Proportion Chlorine, 1 Proportion irgend einer Basis, und 6 Proportionen Sauerstoff zusammengesetzt. Der Wasserstoff in Herrn Gay-Lussac's Chlorinsäure läſst sich, als die Rolle einer Basis spielend, betrachten; und es ist ein wichtiger Punkt in der Lehre von den bestimmten Mischungs-Verhältnissen, daſs, wenn *eine* metallische oder brennbare Basis mit gewissen Proportionen eines zusammengesetzten Körpers sich verbindet, alle andern sich mit denselben Proportionen verbinden.

Herr Gay-Lussac sagt, wenn man die *Chlorinesäure* nicht als eine bloſse Verbindung von Chlorine mit Sauerstoff anerkennen wolle, so dürfe man auch nicht Salpetersäure und Schwefelsäure für

Verbindungen blos mit Sauerſtoff nehmen. Dieſes iſt ganz klar. Eine Säure, welche aus 5 Prop. Sauerſtoff und 1 Prop. Stickſtoff beſteht, iſt eine bloſse Hypotheſe; dagegen iſt es eine bloſse Ausſage der Thatſachen, daſs tropfbar-flüſſige Salpeterſäure aus 2 Prop. Waſſerſtoff, 1 Prop. Stickſtoff und 6 Prop. Sauerſtoff beſteht, und es findet zwiſchen Salpeter und überoxydirt-ſalzſaures Kali, wie ich ſchon vor geraumer Zeit gewieſen habe, keine andere Verſchiedenheit ſtatt, als daſs jener 1 Prop. Stickſtoff, dieſes 1 Prop. Chlorine enthält.

Nur ſehr wenige der Körper, die man allgemein für *Neutralſalze* gehalten hatte, enthalten wirklich die Säuren und die Alkalien, aus denen ſie gebildet worden ſind. Die *ſalzſauren* und die *fluſsſauren Salze* enthalten weder eine Säure noch eine alkaliſche Baſis. Die mehrſten *blauſauren Satze* befinden ſich in demſelben Falle, wie Herr Gay-Luſſac vor Kurzem dargethan hat. Salpeterſäure und Schwefelſäure laſſen ſich aus den *ſalpeterſauren* und *ſchwefelſauren Salzen* nicht erhalten, ohne Dazwiſchenkunft von Körpern, welche Waſſerſtoff enthalten; und das *ſalpeterſaure Ammoniak* muſs, nach den Producten der Zerſetzung deſſelben zu urtheilen, für eine Verbindung von Waſſer mit oxydirtem Stickgas genommen werden. — Blos die Säuren, welche aus Sauerſtoff und verbrennlichen Baſen beſtehen, ſcheinen mit den Alkalien und alkaliſchen Erden unverändert ſich zu verbinden, und es iſt unmöglich, die Natur der Anord-

nung der Elemente in ihren neutralen Verbindungen zu bestimmen. Der *phosphorsaure* und *kohlensaure Kalk* haben die Charaktere, welche man den neutralen Salzen beilegt, in viel geringerm Grade, als das Chlorine-Calcium (*calcane*, salzsaurer Kalk,) und doch weiſs man nicht, daſs der letztere Körper eine Säure oder einen alkalischen Körper enthalte. Die *Chlorin-Jodinsäure*, die *Phosgensäure*, und die binären Säuren welche Wasserstoff enthalten, verbinden sich mit dem Ammoniak ohne Zersetzung, scheinen aber, wenn sie auf die feuerbeständigen Alkalien und die alkalischen Erden einwirken, zersetzt zu werden; und doch haben die festen Körper, welche sie bilden, alle Charaktere, von denen man früherhin glaubte, daſs sie den aus Säuren und Alkalien bestehenden Neutralsalzen eigenthümlich seyen, obgleich keiner derselben die Säure, und blos die beiden ersten in der Reihe die Alkalien in sich schlieſsen, aus denen sie gebildet worden sind.

Setzen von Analogie an die Stelle von Thatsachen bringt Verderben der erklärenden Chemie (*chemical philosophy*); der erlaubte Gebrauch der Analogie ist, Thatsachen mit einander zu verbinden, und uns zu neuen Versuchen zu leiten.

3.

Eben so wenig, als Herrn Gay-Lussac's Meinungen, kann ich seiner *Nomenclatur* beistimmen. Wenn er die Verbindungen, welche die Chlorine



und die Jodine mit andern Körpern machen, *Chlorures* und *Jodures* nennt, so stellt er eben dadurch die Chlorine und die Jodine in die Klasse der verbrennlichen Körper; ich gebe daher den Namen *Chlorides* und *Jodes* den Vorzug. Herr Gay-Lussac nennt den Schwefel-Wasserstoff *acide hydrosulphurique*; diesen Namen hat man aber schon für die Schwefelsäure, das Vitriolöhl der Handelsleute, gebraucht. *Acide hydro-chlorique* bezeichnet nicht Chlorine-Wasserstoffsäure, sondern Chlorinsäure mit Wasser verbunden, und schickt sich daher, in Herrn Gay-Lussac's Ansichten, besser seine Chlorinesäure, als die Salzsäure zu bezeichnen *).

*) Meine deutschen Namen: *Chlorine-Verbindungen* etc., *Schwefel-Wasserstoffsäure* etc., treffen diese Einwendungen nicht, (auf die es Herrn Gay-Lussac zu antworten, nicht schwer werden dürfte.) *Gilb.*

V.

Ueber die Basis der Blausäure,

von

Sir Humphry Davy.

In dem vorigen Auffatze hatte ich einige meiner Meinungen zu vertheidigen, und Meinungen des Herrn Gay-Luffac zu bekämpfen. Der Gegenftand diefer Zeilen ift meinem Gefühl viel angenehmer, indem ich in ihnen die fehr gereiften (*very elaborate*) und geiftreichen Unterfuchungen des Herrn Gay-Luffac über die Blaufäure und ihre Bafis, meinen Verfuchen zu Folge, beftätigen kann.

Herr Faraday hatte die Blaufäure (Blauftoff-Wafferftofffäure) nach Herrn Gay-Luffac's Verfahren bereitet, und ich fand die Eigenfchwere derfelben etwas unter 0,7. Beim Electrifiren im Volta'fchen Apparate mittelft Platindrähte entbindet fie Sauerftoff an der pofitiven, und ungefähr den 12-fachen Raum Wafferftoff an der negativen Oberfläche. Anfangs glaubte ich, der Stickftoff werde hierbei zerfetzt, als ich aber den Verfuch einige Stunden lang fortgefetzt hatte, hörte das Entbinden von Sauerftoffgas auf, und es fand fich

an dem positiven Pole eine Verbindung von Platin mit Blaustoff ein, während das Entbinden von Wasserstoffgas am negativen Pole fortwährte; so daſs alle Ursach war anzunehmen, daſs das Sauerstoffgas von einer kleinen Menge von Wasser herrührte, welche der salzsaure Kalk der Säure nicht hatte entziehen können.

Durch Erhitzen von blausaurem Quecksilber in salzsaurem Gas habe ich reine tropfbar-flüssige Blausäure und ätzenden Sublimat erhalten.

Ich habe eine bedeutende Menge Blaustoff, die ich durch rothes Quecksilberoxyd von aller Blausäure befreit hatte, in Sauerstoffgas langsam verbrannt, und das Erzeugniſs des Verbrennens mittelst einer Frostmischung erkältet; es setzte sich daraus aber kein Wasser ab.

Auch ist es mir gelungen Blaustoff durch electrische Funken, die ich hindurch schlagen lieſs, zu zersetzen. Dabei wurde ein dem Raume dieses Gas gleicher Raum Stickgas frei, und es setzte sich Kohlenstoff ab.

Ich lasse mich über einen Gegenstand, der Hrn. Gay-Lussac eigen ist, in kein Detail von meinen Versuchen und Forschungen ein, und will für ihn nur noch ein Verfahren beifügen, Verbindungen von Blaustoff zu erhalten, welches mir sehr gut gelingt. Es besteht darin, andere Körper mit Blaustoff-Quecksilber zu erhitzen. Ich habe auf diese Art, Verbindungen des Radikals der Blausäure mit *Jodine*, mit *Schwefel*, und, wie ich glaube, auch

mit *Phosphor* erhalten. Die Verbindung desselben mit Jodine ist ein sonderbarer Körper; er verfliegt in mäfsiger Hitze, und bildet dann beim Erkalten Flöckchen, welche wie das durch Verbrennen gebildete Zinkoxyd (*lana philosophica*) an einander hängen; er hat einen sehr scharfen Geschmack (*acrid*), und einen stechenden Geruch.

Ich wünschte, Herr Gay-Lussac könnte dahin vermocht werden, den bedeutungslosen und schweren Namen *cyanogène* und *hydro-cyanic acid* aufzugeben, und die einfachern *prussic gas* und *prussic acid* anzunehmen *).

*) So viel ich einsehe, sind Herrn Gay-Lussac's Namen gut gewählt, und verdienen vor denen, welche Herr Davy vorschlägt, sehr den Vorzug. Denn nicht zu gedenken, dafs, wenn man das Blaustoffgas *prussic gas* nennen wollte, die Blaustoff-Wasserstoffsäure doch nicht *prussic acid* genannt werden kann, und dafs man dann um eine Benennung für den Blaustoff verlegen seyn würde; so ist das Wort *prussic gas* nicht bedeutungsvoller als *cyanogène*. Und sehr mit Recht hat Herr Gay-Lussac zugleich an die deutsche Nomenclatur gedacht, in welche alle Wörter, die von *prussic* abgeleitet sind, sich nicht übertragen lassen. Ist es ein für allemal festgesetzt, dafs *hydracides* nicht Säuren mit Wasser, sondern mit Wasserstoff bezeichnen, so dürfte auch Herrn Davy's Grund gegen die Namen *acide hydro-cyanique*, *hydro-chlorique*, *hydro-sulphurique* etc. ohne viel Bedeutung seyn, da sie dann jeder durch Blaustoff-Wasserstoffsäure, Chlorine-Wasserstoffsäure, Schwefel-Wasserstoffsäure richtig und ohne Anstofs exponiren wird. *Gilb.*

VI.

Einige Bemerkungen über eine Stelle in der Bibliotheque universelle, die Verdienste der Franzosen um den Galvanismus betreffend *).

Die Herausgeber der genannten Zeitschrift **) haben einem Berichte, den sie in ihrem Februarhefte von den galvanischen Versuchen des Herrn Childern in London ***) geben, eine Einleitung vorangesetzt von folgendem Inhalte: Vor einigen Jahren wurde in Frankreich von der Regierung eine bedeutende Summe angewiesen, „zum Erbauen eines grossen Volta'schen Apparats, der den geschicktesten Chemikern übergeben werden sollte. Von einer solchen Schenkung musste man Wunder erwarten; die Wirkung beschränkte sich auf die Art von moralischem Galvanismus, auf eine derjenigen Meinungs-Erschütterungen, welche das Haupt der Regierung bei allem beabsichtigte..... Und wir ha-

*) Aus dem Junihefte der *Ann. de chimie et de phys.* der Herren Gay-Lussac und Arago. *Gilb.*

**) Das heisst Herr Prof. Pictet in Genf. *Gilb.*

***) Die Leser haben sie in dem geg. Jahrg. dies. *Ann.* St. 4, oder B. 52. S. 353. gefunden. *Gilb.*

ben *nicht gehört* (fahren sie fort) dass die Wissenschaft davon mehr Gewinn gehabt hätte, als die Künste von der Million, welche dem Erfinder der besten Spinnmaschine für Flachs oder Hanf versprochen wurde. Nicht ausserhalb dem Gelehrten oder dem Künstler ist das belebende Princip des Genies und des Erfindungsgeistes zu suchen; in der Seele, in dem persönlichen Charakter des Individuums findet sich das heilige Feuer etc... Childern, ein blosser Privatmann in London etc..."

Diese Stelle, in welcher man mit einem Federstriche die Versuche der beiden *französischen* Chemiker, Gay-Lussac und Thenard, denen die grosse Säule der polytechnischen Schule anvertraut wurde, zu Nichts macht, würde in der *Bibliotheque britannique* ganz an ihrer Stelle gewesen seyn; ich gestehe aber, dass der neue Titel, den man diesem Journal gegeben hat, mir mehr Unparteilichkeit erwarten liess. Da die Herausgeber *nie gehört haben*, dass die Wissenschaft irgend einen Vortheil von diesem physikalischen Instrumente gehabt habe, so freue ich mich, sie belehren oder erinnern zu können, dass es ein Werk von zwei Bänden giebt, geschrieben von den HH. Gay-Lussac und Thenard unter dem Titel: *Recherches physico-chimiques faites sur la pile* etc., das im J. 1811 gedruckt ist, und worin ein sehr weitläufiges Kapitel über die Ursachen vorkömmt, welche die Kraft einer galvanischen Batterie veränderlich machen; über das Maß der Wirkungen dieser Batterien;

über den Einfluſs, welchen die Flüſſigkeit, mit der die Zellen des Troges oder der Recipient gefüllt ſind, nach Verſchiedenheit ihrer Natur äuſsert; über die Intenſitäts-Veränderungen, nach Verſchiedenheit der Zahl und der Oberfläche der Platten u. dergl. mehr. *) Es kömmt mir nicht zu, den Rang, den dieſe Arbeit verdient, zu beſtimmen, auf jeden Fall aber iſt es höchſt befremdend, Unterſuchungen über Fragen, die zu den delicateſten in der Phyſik gehören, von den Herren Herausgebern auf eine ſo weit hergeholte Weiſe und mit ſo viel Bitterkeit angegriffen zu ſehen; es ſey denn, man nehme bei ihnen die Abſicht an, in ihrer Reihe, im Auslande, *eine Erſchütterung durch moraliſchen Galvanismus* hervorzubringen.

Wie dieſem auch ſey, ſo würden die Herausgeber der Erwartung der Leſer auf jeden Fall beſſer entſprochen haben, wenn ſie ſtatt der injuriöſen Einleitung, die dieſe Bemerkungen veranlaſst, dem Auffatze Erörterungen voran geſchickt hätten, über die Wirkungen, welche man von groſsplattigen Apparaten zu erwarten hat; über die Umſtände im Baue derſelben, welche ſie geeignet machen, dieſe oder jene Art von Erſcheinung hervorzubringen; über die ſo kurze Zeit, während der ſolche Apparate wirkſam bleiben; über ihre groſsen Koſten; über die geringen Mengen von Reagentien, welche

*) Man findet dieſe in der That muſterhaften Unterſuchungen nach meiner freien Bearbeitung in dieſ. *Ann.* B. 38. S. 121. f. *Gilb.*

fie hergeben, etc. Es wäre hier ferner die Stelle gewefen, ihren Lefern zu bemerken, dafs unter einigen Umftänden, die zweckmäfsig eingeleitete Einwirkung gewöhnlicher chemifcher Wirkungsmittel mehreres hervorbringt, das fich durch den Galvanismus nicht erhalten läfst; und hier hätte fich dann von felbft die Nachweifung der vergeblichen Bemühungen des berühmten Davy angefchloffen, die Boraxfäure mit dem Volta'fchen Apparat zu zerfetzen, und daneben die der rein chemifchen Proceffe, durch welche die HH. Gay-Luffac und Thenard auf diefe wichtige Entdeckung geführt worden find etc. — Und da man einmal der Meinung war, dafs der intereffante Auffatz des Herrn Childern nicht ohne Einleitung bleiben könne, fo hätte es, deucht mich, die Gerechtigkeit erfordert, in ihr zu erwähnen, dafs der Einflufs grofser Oberflächen der Elemente der Säule, fchon vor *zehn* Jahren in *Frankreich* gezeigt und erwogen worden fey, in einer Arbeit der HH. Thenard und Hachette, welche im Auszuge im eilften Hefte des *Journal de l'école polytechnique* gedruckt ift *). — Eine Beantwortung aller diefer Fragen hätte freilich ziemlich lange Unterfuchungen erfordert; ift es aber nicht fchicklich, dafs die, welche eine Art von Herrfchaft (*efpèce de magiftrature*) über die Wiffenfchaften ausüben wollen, fie zu ftudiren fich die Mühe nehmen, und dafs fie nicht Lob und Tadel nach *Hörenfagen* vertheilen.

*) Vergl. *Annal.* J. 1808 B. 28, S. 306. *Gilb.*

Auch hätte ich grosse Lust, die HH. Herausgeber der *Bibliotheque universelle* zu fragen, woher sie wissen, dass das Studium der physikalischen Wissenschaften in Frankreich sehr in Misskredit gerathen ist *). Für jetzt will ich aber nur noch

*) Möchten die HH. Herausgeber der *Bibliotheque universelle* diese Erinnerung auch in Hinsicht dessen beherzigen, was sie von Deutschland und deutschen physikalischen und chemischen Arbeiten erzählen. Da keiner von ihnen deutsch liest, so würden sie es besser machen, Deutschland in ihren Abrissen von den Fortschritten der Wissenschaften ganz unberührt zu lassen, als Nachrichten zu geben, aus welchen eine Unwissenheit des Zustands der Wissenschaften in Deutschland, und eine Unkenntniss der deutschen Schriften und Gelehrten hervorleuchtet, welche deutsche Naturforscher lächeln machen würde, erregte nicht die Unlauterkeit der Quellen, aus denen sie zu schöpfen scheinen, das Grosssprechen von Einigen und das geflissentliche Ignoriren Anderer ein Gefühl der Missbilligung. — Dasselbe gilt mehr oder weniger von den Jahresberichten, welche Herr Delametherie und Herr Thomson in ihren Journalen zu geben pflegen; mehrentheils wäre es besser, sie übergingen Deutschland ganz, als dass sie aus oberflächlicher Ansicht, oder nach Nachrichten, die ihnen von Halbunterrichteten oder Absichtsvollen zukommen, ein falsches Bild entwerfen, welches nicht dazu geeignet zu seyn pflegt, uns in den Augen unserer Nachbarn Achtung zu erwerben. So z. B. erzählt Herr Thomson in seinem Jahresberichte von 1815 den Engländern, eine electrische Theorie der Verwandtschaft von Herrn Oersted, welche 1812 in Berlin erschienen sey, habe „in Deutschland grosses Aufsehen erregt" und obgleich er erklärt, manches darin komme ihm sonderbar und absurd vor (*whimsical and absurd*) so sagt er doch „sie habe dem Verfasser in Deutschland vielen Ruhm gebracht." Eben so soll der wunderbare Einfall desselben Verfassers neue chemische Worte für die nordischen Sprachen zu schaffen, in Deutschland vieles

ein Wort hinzufügen: Dafs fie nämlich fehr fchlecht unterrichtet find, wenn fie meinen, dafs die Arbeit der Mechaniker, welche fich mit Spinnmafchinen für Flachs befchäftigt haben, ohne Nutzen und Erfolg geblieben find. Herr Molard, deffen Zeugnifs fie nicht verwerfen werden, würde ihnen diefe übereilte Behauptung erfpart haben, wenn fie fich die Mühe genommen hätten, ihn zu Rathe zu ziehn.

VII.

Noch eine Befchwerde über die Bibl. univerf. *)

Der Herausgeber der Genfer Biblioth. univerfelle fagt, wo er im diesj. Aprilheft die vortrefflichen aftronomifchen Beobachtungen erwähnt, welche Oriani in den *Ephemeriden von Mailand* bekannt gemacht hat, die Schiefe der Ecliptik ergebe fich aus den Beobachtungen der parifer und italienifchen Aftronomen um 8″ verfchieden; diefer Irr-

Lärm machen. Wo nimmt doch Herr Thomfon feine Notizen von Deutfchland her? Aus diefen Annalen wenigftens nicht. Obgleich er fie fonft wohl zu kennen fcheint, fo beliebt es ihm oder feinen deutfchen Correfpondenten doch nicht, das viele Schätzbare auf deutfchem Boden entfproffene, welches in ihnen enthalten ift, in feinen Berichten zu erwähnen. *Gilb.*

*) In demfelben Hefte der Annal. de Ch. et de Phyf. *Gilb.*

thum ſcheint ihm ungeheuer (*énorme*) zu ſeyn; er weiſs nicht (*ignore*), woher er rührt; er *erwartete* mehr Genauigkeit *bei dem Grade der Vollkommenheit*, *welchen der techniſche Theil der Wiſſenſchaft ſeit wenigen Jahren erreicht hat* etc. — Der Herr Herausgeber wird gewiſs mit Vergnügen hören, daſs ſeine *Erwartung* nicht getäuſcht worden iſt. Die angebliche Verſchiedenheit, welche ihn ſo ſehr beunruhigt zu haben ſcheint, entſteht *lediglich* daher, daſs er die *ſcheinbare* Schiefe der Ecliptik mit der *mittleren* verwechſelt hat; die Beobachtungen zu Paris und zu Mailand geben genau daſſelbe Reſultat, wenn man auf den Winkel von 8″ ſieht, welchen der *wahre* und der *mittlere* Aequator im J. 1812 mit einander machten, zu Folge der *Schwankung der Erdaxe*. Es iſt zu bedauern, daſs der Herr Herausgeber ſich ſo leicht hat beſtimmen laſſen, Zweifel über ein ſo wichtiges Element des Weltſyſtems zu erregen. Dieſes iſt ungefähr ſo, als wenn jemand die Höhe des Montblanc für noch unbekannt ausgeben, und dieſe Behauptung auf der beinahe 400 Meter betragenden Verſchiedenheit gründen wollte, welche in den Höhe-Angaben dieſes Bergs über den Genfer See und über die Meeresfläche Statt findet.

VIII.

Einige Berichtigungen und Zusätze aus Briefen.

1) Vom Dr. Chladni zu S. 356.

Geschrieben in Göttingen.

Folgendes ist in der zweiten Fortsetzung des Verzeichnisses der vom Himmel gefallenen Massen an seinem Orte einzuschalten.

„1810, ungefähr in der Mitte des Julius, hat, nach Tilloch's *philos. magazine*, Vol. 37. p. 236. in *Ostindien*, nicht weit von *Shabad*, ungefähr 30 engl. Meilen nordwärts von *Futty-Ghur*, von wo es berichtet wird, jenseits des Ganges eine grosse Feuerkugel 5 Dörfer in Brand gesteckt, ihre Erndte vernichtet, Manns- und Frauenspersonen beschädigt, und es ist ein Stein gefallen, der noch dort zu sehen war."

„(Die in *Düsseldorf* am 19. Oktober 1816 Abends in eine Strasse der Stadt nach einigen Zeitungen gefallene Feuerkugel war wohl nichts anders als eine irdische Leuchtkugel, die von dem Feuerwerke vom 18. Oktober mochte übrig geblieben seyn. Die Masse ward auf Veranstaltung der Policei sogleich untersucht; sie roch angefeuchtet nach Schwefelleber, gab bei der trockenen Destillation etwas Schwefel, und bestand übrigens aus kohlensaurem und schwefelsaurem Kali, wie in der Düsseldorfer Zeitung vom 14. Nov. d. J. gemeldet worden ist.)"

Noch theile ich Ihnen als Notiz mit, *erstens:* dass Prof. Stromeyer in der Kap'schen Gediegen-Eisenmasse auch Kobalt entdeckt hat; und *zweitens*: dass ich meine paradox scheinenden „Kosmologischen Ideen über Vermehrung und Verminderung der Masse eines Weltkörpers," aus Ihren *Annalen* Jahrg. 1805 (B. 19. S. 257.) in den *Vaterlandsche Letter-Oeffeningen*

1808 ins Holländische mit der Aeufserung überfetzt finde, dafs diefes ein vernünftiger Auffatz und einer Ueberfetzung doppelt werth fey.

---

2) Vom Profeffor G. G. Hallftröm.

(Berichtigung zu Brewfter's optifchen Auffätzen in B. 50. J. 1815.)

Abö den 9. Nov. 1816.

— — Unter den vielen ausgezeichneten Entdeckungen von Phyfikern, welche Sie uns in den beiden letztern Jahrgängen Ihrer *Annalen* wieder auf eine fehr angenehm zu lefende Weife dargeftellt haben, gehören unftreitig mit zu den wichtigften, die optifchen Unterfuchungen des berühmten Brewfter's in Edinburg, welche mir ein grofses Vergnügen gemacht haben *). Ich theile Ihnen daher einige kleine Berichtigungen mit, die ich Ihrer Aufmerkfamkeit für nicht unwerth halte.

Band 50. S. 68. (Jahrg. 1815 St. 5.) in der „Befchreibung eines Fernrohrs, welches zum Sehen unter Waffer beftimmt ift," bemerken Sie richtig, dafs Brewfter's Ausdruck für die Vereinigungsweite paralleler, durch eine convexe Kugelfläche in ein anderes brechendes Mittel tretender Strahlen, *CF* (Fig. 3. auf Taf. II. jen. Bandes) $= \frac{nr}{m-n}$ feyn mufs. Aber die Gröfse, auf wel-

*) *Inter multa plurium Phyficorum egregia inventa, quorum expofitiones in Annalibus tuis etiam noviffimis lectu propofuifti jucundiffimas, minimi fane non funt momenti,.. quas magna cum voluptate perlegi.* Herr Profeffor Hallftröm berührt hier etwas, worüber einen folchen Sachkenner urtheilen zu hören, meinen Lefern eben fo wichtig als mir feyn mufs, nämlich meine Art, die Auffätze der Ausländer frei bearbeitet darzuftellen. Wenn unterrichtete Ausländer (denn fie find hier die gerechteften und zuverläffigften Richter) von Geift und Kenntnifs, Treue und Annehmlichkeit in Darftellung und Ausdruck anzuerkennen fich beeifern, fo darf ich glauben, dafs mir ein richtiges Ideal folcher wiffenfchaftlichen Darftellungen fremder Arbeiten vorfchwebe, welchem unermüdet nachgeftrebt zu haben ich mir bewufst bin, und darf ich hoffen, dasjenige, was diefen Bändereichen Jahrbüchern der Naturkunde einen bleibenden Werth vorzüglich fichern mufs, nicht verfehlt zu haben. *Gilb.*

che es vorzüglich ankömmt, ist der Abstand $AF = AC + CF$ $= r + \frac{nr}{m-n} = \frac{mr}{m-n}$. Diesen Werth hat Brewster hier und in dem folgenden angewendet, und es scheint mir daher ein Schreib- oder Druckfehler zu seyn, dass S. 68. und 69. CF statt AF steht, da der Hülfswerth CF in der That nirgends weiter, überall aber AF gebraucht wird. Setzt man also

S. 68. Zeile 16 statt CF richtig $AF = \frac{mr}{m-n}$
- 19 - CF - $AF = 2,887 . r$
S. 69. Zeile 4 - CF - $AF = 7,667 . r$
- 8 - CF - AF

so fallen die von Ihnen in den Anmerkungen angegebenen Verbesserungen fort, indem durch diese blosse Verwandlung von CF in AF, alles andere bleibt, wie es in Brewster's Aufsatz steht; so auch

S. 71. und 72. der Werth von F.

In dem Aufsatze Brewster's „über die Wirkung brechender Mittel auf die verschiedenen farbigen Strahlen" B. 50. S. 301. f. sind S. 310. Z. 18 u. 19 die Zahlen vertauscht, und es muss

S. 310. Z. 18 statt $= r$ (1,55842) stehen $= r$ (1,53846)
Z. 19 - $= v$ (1,53846) - $= v$ (1,55842)

Ferner muss es heissen

S. 311. Z. 1 statt: *den Winkel mOv*, den Winkel moS
Z. 5 - $LOv = Lor$, LoS
Z. 11 müssen y und x mit einander vertauscht werden.
Z. 13 statt: $y - x$ stehe $x - y$
Z. 14 - 40° 18′ 42″,7 stehe 40° 13′ 42″,7
$x = 2″,6$ stehe $z = 2″,6$
S. 312. Z. 1 - v . sin. a stehe r . sin. a
Z. 7 - 40° 39′ 29″,8 stehe 40° 32′ 29″,8 *);

*) Ich danke Herrn Prof. Hallström um so mehr für diese Berichtigungen von Schreib- oder Druckfehlern, als sie zugleich zum Beweise der Zuverlässigkeit aller übrigen Formeln und Zahlen in den Aufsätzen des Herrn Brewster's dienen, indem Herr Hallström ihm nachgerechnet hat. Mir erlaubte dieses die Kürze der Zeit nicht, und lieber wollte ich offenbare Fehler des Originals in Formeln und Zahlen wiedergeben, als ohne Nachrechnen sie vermuthungsweise verbessern, weil dieses zu grossen Irrungen führen kann. *Gilb.*

Der Riſs zu einer hier zu erbauenden Sternwarte iſt jetzt unſerm Monarchen vorgelegt, welcher vor fünf Jahren unſere Univerſität kaiſerlich dotirt hat. Wir ſuchen uns inzwiſchen die nöthigen Inſtrumente zu verſchaffen, und ſchon beſitzen wir ein von Herſchel ſelbſt verfertigtes 7-füſsiges Newton'ſches Spiegel-Teleſkop, das man auf der Greenwicher Sternwarte wegen ſeiner Vortrefflichkeit ein Jahr lang faſt täglich gebraucht hat, ein 4½ füſsiges achromatiſches Fernrohr von Dollond, einen Bird'ſchen Quadranten, einen Troughton'ſchen Spiegel-Sextanten; einen Newman'ſchen Kreis, zwei Pendeluhren und zwei ſehr gute Chronometer von Arnold und von Moncas. Noch fehlt uns ein Paſſage-Inſtrument, ein Repetitions-Kreis, und ein ſogenannter doppelter repetirender Theodolith; ob wir ſie aus England, wo die Künſtler ſich nur ſchwer entſchlieſsen, nach fremden Ideen zu arbeiten, oder aus Deutſchland beziehen werden, iſt noch ungewiſs.

Faſt möchte ich mich entſchuldigen, daſs ich Ihnen lateiniſch ſchreibe, da es Leute giebt, welche bei der allgemeinen Verbreitung der deutſchen und der franzöſiſchen Sprache die Tiefe der Gelehrſamkeit nach der Fertigkeit beurtheilen, womit man dieſe Sprachen und viele andere ſpricht. Wenigſtens haben wir erlebt, daſs über uns folgendes Urtheil eines Litteratus in unſerer Nachbarſchaft ergangen iſt: „Die Schweden, (und ſo nennen ſie uns Finnländer noch) ſind ſchlechte Menſchen, denn ſie ſprechen ſchlecht Ruſſiſch, ſchlecht Deutſch, ſchlecht Franzöſiſch.“ Wir glauben freilich, daſs es nöthiger ſey, fremde Sprachen zu leſen und über das Geleſene zu denken, als ſie zu ſprechen. Es iſt etwas verſchiedenes, vortreffliche Inſtrumente beſitzen und ſie zu brauchen verſtehen.

SACH- UND NAMENREGISTER

ÜBER

DIE SECHS BÄNDE

DER JAHRGÄNGE 1815 UND 1816

VON

GILBERT'S ANNALEN DER PHYSIK,

BAND XIX. BIS XXIV. DER NEUEN FOLGE,

ODER

BAND XLIX. BIS LIV.

VON

GILBERT.

Die römischen Zahlen bezeichnen die Bände nach der neuen Folge, die arabischen die Seite, *a.* eine Anmerkung.

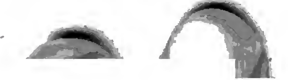
A.

D.

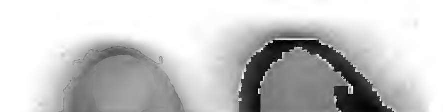
E.

F.

K.



M.



N.

O.

R.

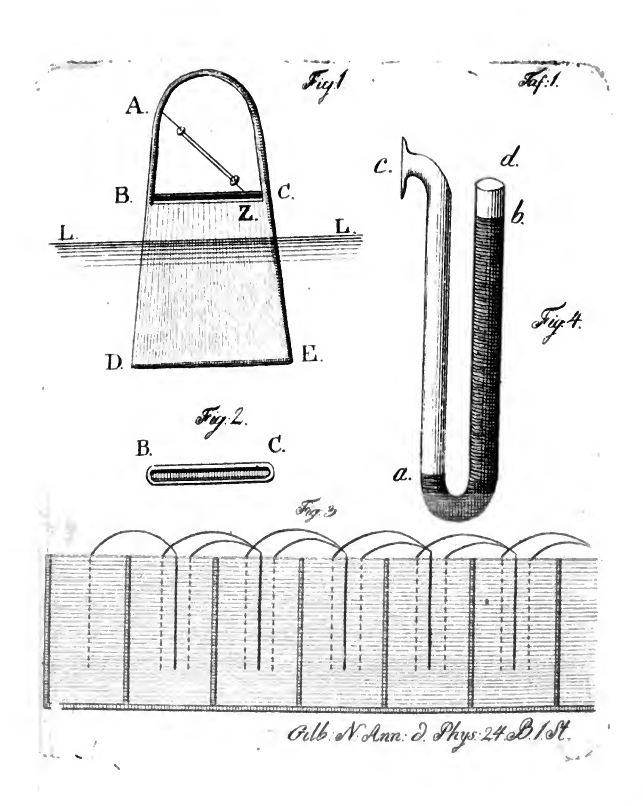
S.

T.

U.

V.

W.


Fig. 1
Taf. 1.
A.
B.
C.
Z.
L.
L.
D.
E.
Fig. 2.
B.
C.
c.
d.
b.
Fig. 4.
a.
Fig. 3
Gilb. N. Ann. d. Phys. 24. B. 1. St.

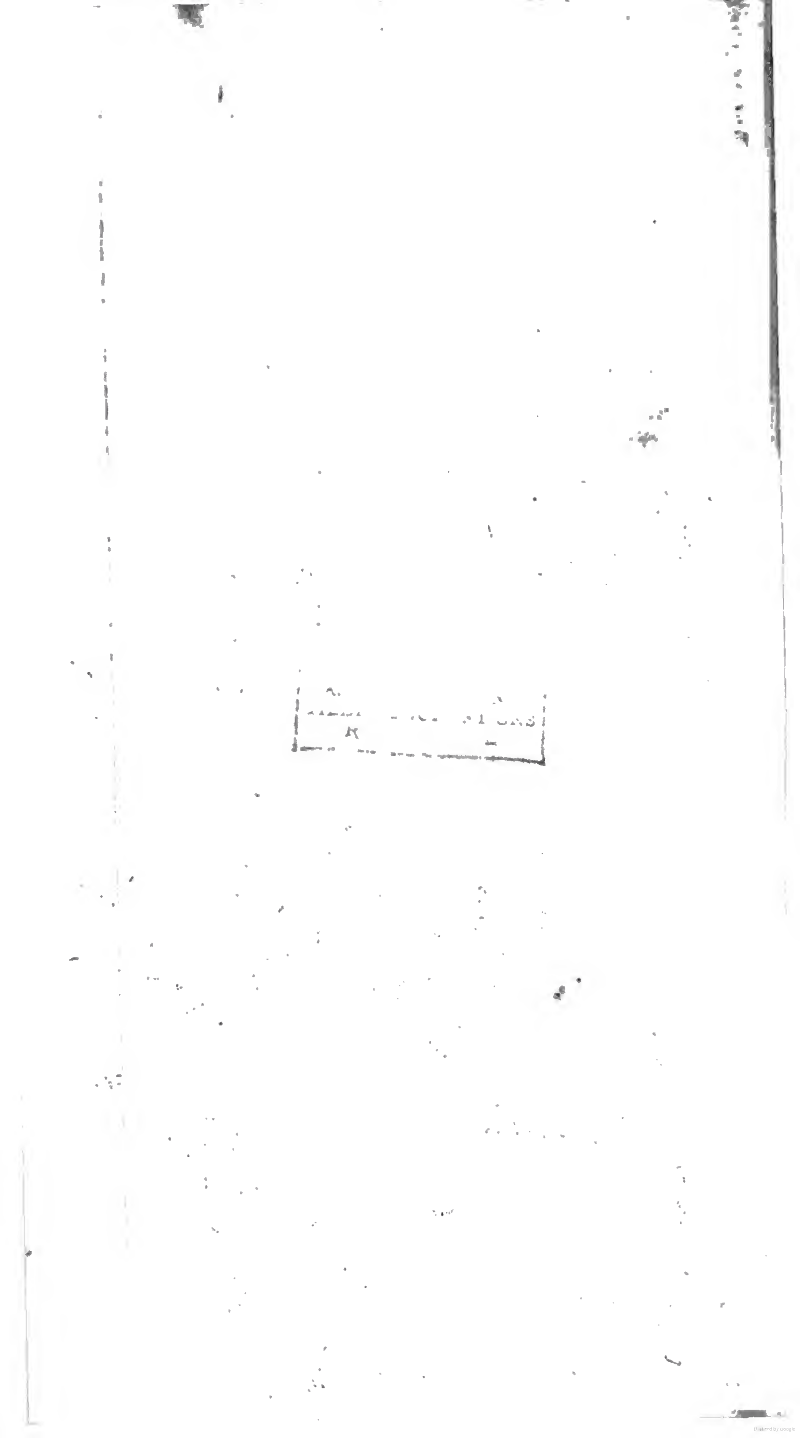


Fig. II.

Fig. I.

Zweyte Lage.

Erste Lage.

